

Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

78

11

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

*[Handwritten signature]*

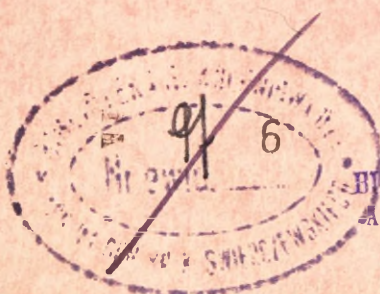
~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXX~~

Egz. Nr.....1

ppłk dr Zygmunt BANASIAK

## ZASADY UGRUPOWANIA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ W OSŁONIE OBIEKTÓW WOJSK OPERACYJNYCH

(Skrypt wykładu)



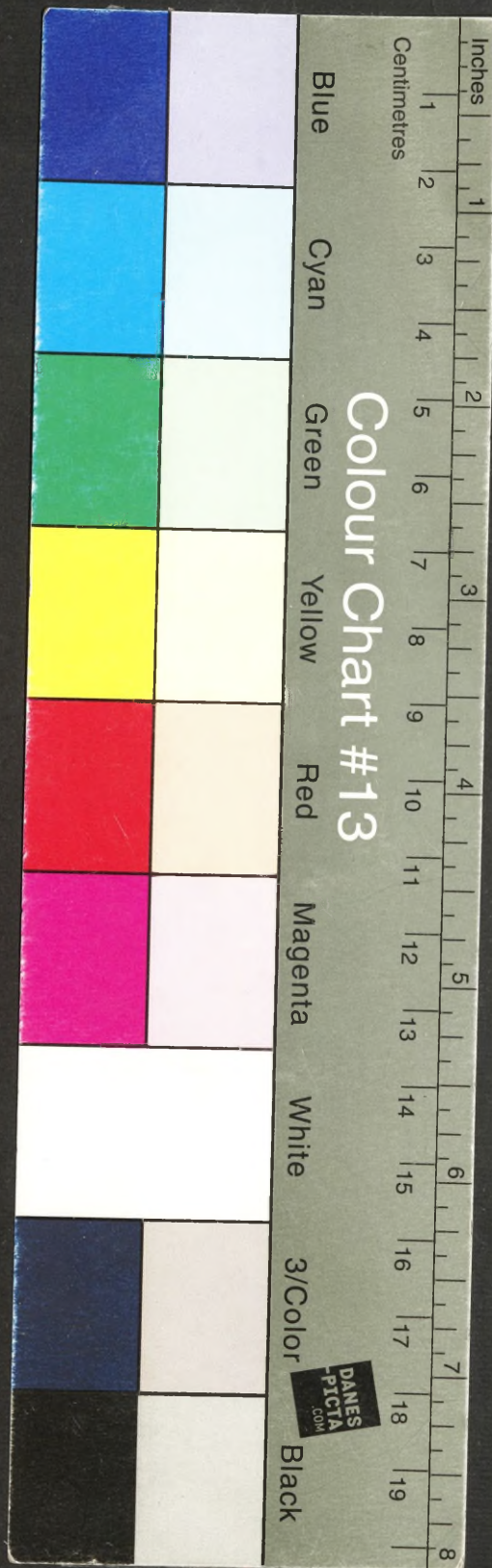
~~41091~~

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Złotów Specjalnych  
Nr ewid.....

WARSZAWA

LIPIEC

1974



Colour Chart #13

Blue  
Cyan  
Green  
Yellow  
Red  
Magenta  
White  
3/Color  
Black

Inches  
Centimetres  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
8

DANES-PICTA.COM

78

11

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
**im. generała broni Karola Świerczewskiego**

**KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

*[Handwritten signature]*

~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~

Egz. Nr ..... 1

**ppłk dr Zygmunt BANASIAK**

**ZASADY UGRUPOWANIA ARTYLERII**  
**PRZECIWLOTNICZEJ W OSŁONIE**  
**OBIĘTÓW WOJSK OPERACYJNYCH**

**(Skrypt wykładu)**



~~A~~ 41091

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Złotów Specjalnych  
Nr ewid. \_\_\_\_\_

**WARSZAWA**

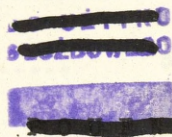
**LIPIEC**

**1974**

*[Faint handwritten notes]*

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im.gen.broni K.Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ



"ZATWIERDZAM"  
SZEFE KATEDRY TAKTYKI WOJSK OPL

Egz. Nr... 1

płk doc. dr Władysław MASTEJ

Dnia ..... 1974 r.

PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657

ppłk dr Zygmunt BANASIAK

ZASADY UGRUPOWANIA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ  
W OSŁONIE OBIEKTÓW WOJSK OPERACYJNYCH

/Skrypt wykładu/



SPRAWDZIŁ:  
ZASTĘPCA SZEFA KATEDRY TAKTYKI  
WOJSK OPL

płk doc.dr St. PIURO

WARSZAWA

LIPIEC

1974 r.

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Złotów Specjalnych

Nr ewid. ~~X~~ 41091

~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXX~~

XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX



XXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX  
~~XXXXXXXXXX~~

## T R E Ś Ć

|  | str. |
|--|------|
| I. SPOSOBY DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA<br>OBIEKTY POLA WALKI.    | 5    |
| 1. Zasady ogólne działania lotnictwa<br>nieprzyjaciela .....               | 5    |
| 2. Bombardowanie z lotu wznoszącego .....                                  | 8    |
| 3. Atak z lotu nurkowego .....   | 12   |
| 4. Atak z lotu poziomego .....   | 14   |
| II. UGRUPOWANIE ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ.                                | 19   |
| 1. Czynniki warunkujące ugrupowanie artylerii<br>przeciwlotniczej. ....    | 19   |
| 2. Ugrupowanie oddziałów i pododdziałów artylerii<br>przeciwlotniczej..... | 29   |
| III. ROZPOZNANIE NIEPRZYJACIELA POWIETRZNEGO.                              | 40   |
| 1. Rozpoznanie radiolokacyjne.....   | 40   |
| 2. Rozpoznanie wzrokowe .....  | 46   |
| <br>ZAŁĄCZNIKI   |      |
| 1. Ugrupowanie paplot w osłonie lotniska.....                              |      |
| 2. Ugrupowanie paplot w osłonie dywizjonu<br>raket taktycznych .....       |      |

1. Wskazywanie na wyjątkowość i wyjątkowość

2. Wskazywanie na wyjątkowość i wyjątkowość

3. Wskazywanie na wyjątkowość i wyjątkowość

4. Wskazywanie na wyjątkowość i wyjątkowość

5. Wskazywanie na wyjątkowość i wyjątkowość

## I. SPOSOBY DZIAŁANIA LOTNICTWA NIEPRZYJACIELA NA OBIEKTY POLA WALKI.

### 1. Zasady ogólne działania lotnictwa nieprzyjaciela.

Obrona przeciwlotnicza jak wynika z samego określenia jest defensywną formą walki. Inicjatywa bowiem co do czasu, kierunku i sposobu ataku, ilości wyznaczonych sił itp. należy do nieprzyjaciela. Niemniej w odniesieniu do konkretnych obiektów obrony przeciwlotniczej można na ogół z dość dużym prawdopodobieństwem określić możliwe działanie przeciwnika. Potwierdzają to zarówno ostatnie konflikty zbrojne na Bliskim Wschodzie i w Wietnamie, a także prowadzone ćwiczenia na poligonach wojskowych. Z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej, czynnik ten jest niezmiernie ważny, ponieważ od właściwej oceny możliwych działań nieprzyjaciela powietrznego i wyciągnięcia słusznych wniosków, w ogromnej mierze zależą sukcesy w walce.

Poniżej zostaną omówione ogólne możliwości i sposoby działania lotnictwa nieprzyjaciela na obiekty pola walki.

W armiach bloku NATO do wykonywania uderzeń na wojska i obiekty będzie używane przede wszystkim taktyczne lotnictwo myśliwskie. Możliwe jest również działanie lotnictwa wojsk lądowych.<sup>x/</sup>

Współczesne taktyczne lotnictwo myśliwskie może wykonywać uderzenia na wojska i obiekty bombami jądrowymi, chemicznymi i konwencjonalnymi, a także pociskami raketowymi /PR/ i pokładową bronią strzelecką.

Większość samolotów może również stosować kierowane pociski raketowe /KPR/ klasy "powietrze-ziemia" /"P-Z"/ typu Bullpup lub Nord z głowicami jądrowymi lub konwencjonalnymi. Ponadto

x/ Wprawdzie na temat zaczepnego użycia lotnictwa wojsk lądowych na ETDW eksperci wojskowi nie wypowiedzieli jeszcze ostatniego słowa, to niemniej już dzisiaj nie można go ignorować.

Coraz częściej wysuwa się tezę, że śmigłowce obok wykonywania dotychczasowych zadań /transport wojsk, sprzętu i środków materiałowych oraz zapewnienia łączności i rozpoznania pola walki/ powinny także brać udział w zwalczaniu przeciwnika. Dla wykonywania tych zadań wiele typów śmigłowców już zostało uzbrojonych oraz planuje się uzbrajać dalsze. Z publikacji dotyczących walk prowadzonych w Wietnamie południowym wynika, że uzbrojone śmigłowce biorą aktywny udział w walkach z partyzantami.

należy się liczyć z możliwością stosowania bomb kulkowych. Bomby kulkowe używane będą przede wszystkim do rażenia siły żywej nie chronionej przez pancerz.<sup>x/</sup> Lotnictwo wojsk lądowych może atakować wojska i obiekty stosując pociski raketowe, działa i karabiny maszynowe o bardzo dużej szybkostrzelności.

W celu pokonania systemu OPL oraz zaskoczenia wojsk i obiektów, lotnictwo nieprzyjaciela będzie najczęściej wykonywało loty na małych i bardzo małych wysokościach.<sup>xx/</sup> Natomiast nabór wysokości jaki samolotowi jest niezbędny do bombardowania lub ataku będzie przeprowadzony dopiero w pobliżu celu.

Uważa się, że taki lot zapewnia podejście do celu poniżej strefy wykrywania naziemnych stacji radiolokacyjnych przeciwnika, a tym samym maksymalnie zmniejsza zagrożenie przez ogień obrony przeciwlotniczej.

Jednak lot na małych i bardzo małych wysokościach ograniczony jest prędkościami okołodźwiękowymi /0-8-1,15 Ma/ jako maksymalnymi, niezależnie od tego czy dany samolot na innych wysokościach będzie rozwijał prędkości naddźwiękowe. Na razie tylko nieliczne samoloty mogą przekraczać prędkości dźwięku na małych wysokościach. Ograniczenie to stanowi dla środków OPL element bardzo korzystny, ułatwiający śledzenie i zwalczanie celów powietrznych.

Podczas lotu na małych wysokościach trudniejsza jest także nawigacja samolotu i wykrycie celu na odpowiedniej odległości zapewniającej zaatakowanie go bezpośrednio z trasy.

---

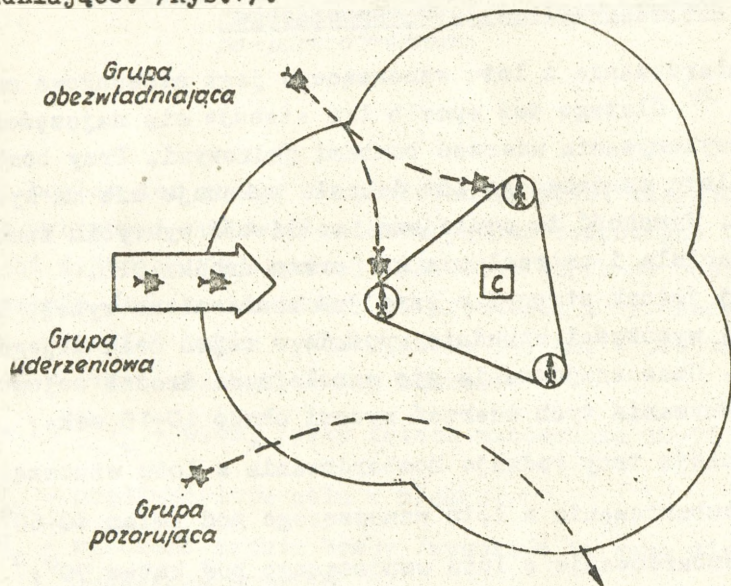
x/ Bomby kulkowe są dwojakie. Jedne w kształcie kuli, popularnie nazywane "pomarańczami", drugie nazywane "ananasami", gdyż swą barwą i kształtem przypominają ananasy. Pojemnik bomby kulkowej jest wypełniony 500 lub 640 kulami. W każdej kuli znajduje się około 280-320 kulek o średnicy 5,6 mm. Wewnątrz kuli jest materiał miotający i zapalnik. Bomby "ananasowe" umieszcza się w kasetach podwieszonych pod kadłubem samolotu. Kaseca ma 19 rur prowadzących, a w każdej jest 19-20 bomb "ananasowych". W każdej bombie "ananasowej" znajduje się 240-250 kulek stalowych o średnicy 6,3mm.

xx/ Za małe wysokości przyjmuje się wysokości do 1000 m, a za bardzo małe - do 300-500 m.

Dlatego w wypadku uzyskania przez lotnictwo nieprzyjaciela przewagi w powietrzu w określonym obszarze działań, słabej obrony przeciwlotniczej, przelot do celu może się odbywać na wysokościach najbardziej dogodnych dla lotnictwa tj. na wysokościach średnich i dużych.

Uderzenia z powietrza, zależnie od tego jakie środki rażenia będzie nieprzyjaciel stosował, rodzaju obiektów i systemu naszej obrony przeciwlotniczej mogą wykonywać pojedyncze samoloty lub małe /2-4 samoloty/, średnie /5-10 samolotów/ i duże /ponad 10 samolotów/ grupy.

W wypadku ataku obiektów, silnie osłanianych przez środki OPL, lotnictwo nieprzyjaciela może stosować grupy pozorujące /demonstracyjne/ i grupy obezwładniające środki OPL. Często mogą też być stosowane grupy jednego rodzaju np. pozorujące lub obezwładniające. /Rys.1/.



Rys.1 Atak obiektu przy użyciu grupy pozorującej obezwładniającej i uderzeniowej.

Wojska i obiekty na polu walki w zależności od ich charakteru, warunków atmosferycznych, stosowanych środków rażenia i systemu obrony przeciwlotniczej, mogą być atakowane /bombardowane/ następującymi sposobami:

- z lotu wznoszącego;
- z lotu nurkowego;
- z lotu poziomego.

Najważniejszymi elementami występującymi w poszczególnych sposobach, które wywierają główny wpływ na ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej w osłonie obiektów są: wysokość podejścia i ataku celu, wielkość prawdopodobnego odstępów bombardowania /A/ oraz wielkość drogi bojowej samolotu /D<sub>b</sub>/.

Z tego też punktu widzenia zostanie dokonana analiza wymienionych wyżej sposobów bombardowania i ataku.

## 2. Bombardowanie z lotu wznoszącego

Bombardowanie z lotu wznoszącego jest stosunkowo mało dokładne <sup>x/</sup> dlatego też sposób ten stosuje się najczęściej podczas wykonywania uderzeń bombami jądrowymi. Przy bombardowaniu z lotu wznoszącego lot do celu wykonuje się na wysokości 50-300 m. Wysokość ta zmniejsza możliwość wykrycia samolotu nieprzyjaciela i ostrzelania go przez środki OPL.

Z drugiej jednak strony, o czym już nadmieniono wyżej, lot na tak małej wysokości utrudnia wyjście w rejon celu i jego odszukanie. Czas znajdowania się samolotu na drodze bojowej podczas wykonywania tych uderzeń wynosi około 10-15 sek.

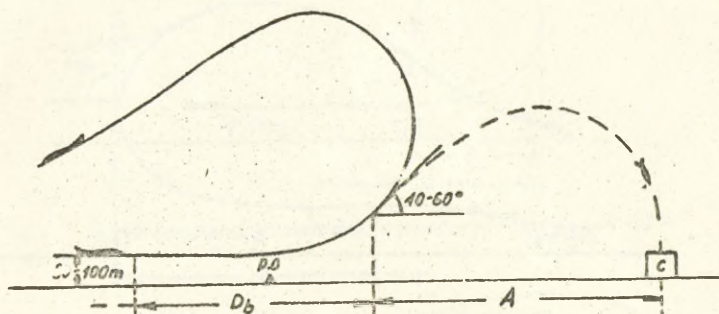
Istnieją trzy rodzaje bombardowania z lotu wznoszącego:

- bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem 40-60°;
- bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem 90°;
- bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem 110°.

---

x/ Us = 180 - 275 m.

Uważa się, że bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem  $40-60^\circ$  zapewnia największe bezpieczeństwo samolotu przed ogniem środków OPL /Rys. 2/.



Rys.2 Bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem  $40^\circ-60^\circ$   
 Oznaczenia: A - odstęp bombardowania;  
 Db - droga bojowa samolotu;  
 po - punkt orientacyjny.

Stosując bowiem ten rodzaj bombardowania, pilot kierując się zczasu wybranymi punktami orientacyjnymi rozpoczyna atak w odległości 4,5-5 km /i większej/ od celu. Wielkość odstępu bombardowania /A/, w zależności od prędkości i wysokości lotu samolotu, wynosi w takim wypadku około 3-4 km. W przybliżeniu można go obliczyć posługując się wzorem:

$$A = 15 \cdot V_c + 0,6H_z \text{ /przy kątach wznoszenia } 30-50^\circ \text{ x/}$$

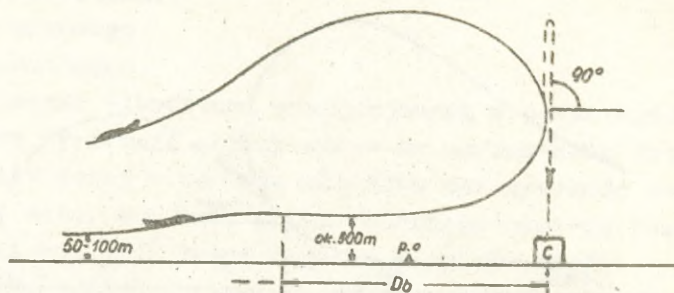
gdzie:  $V_c$  = prędkość lotu celu w m/sek.;

$H_z$  - wysokość zrzutu bomby /wysokość ta waha się w granicach 800-1500 m/.

x/ Przy tych kątach wznoszenia można również stosować wzór:

$$A = 17,8 V_c + 0,6H \text{ gdzie: } H \text{ - wysokość lotu celu.}$$

Bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem  $90^\circ$  jest podobne do poprzedniego, z tym, że moment zrzutu bomby następuje dopiero wówczas, gdy samolot osiągnie kąt wznoszenia  $90^\circ$  w pętli i dokładnie znajduje się nad celem. /Rys. 3/.



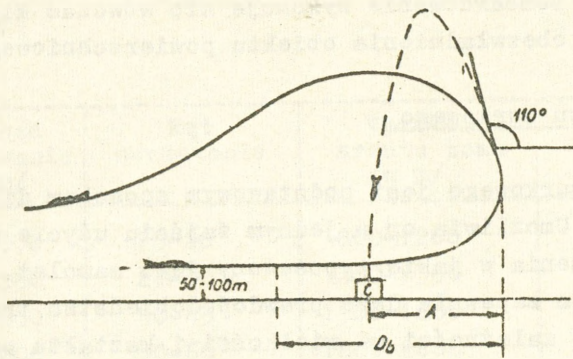
Rys. 3. Bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem  $90^\circ$

Odstęp bombardowania, jak uwidoczniono na rys. 3, wynosi wówczas zero. Podczas bombardowania pod kątem  $90^\circ$  pilot rozpoczyna atak z odległości 1500-2000 m, po uprzednim wykryciu celu. Stąd też możliwości stosowania ataku z lotu wznoszącego pod kątem  $90^\circ$  są znacznie większe niż pod kątami  $40-60^\circ$ . Oczywiście obiekty rozmieszczone w lesie, a szczególnie w porze letniej nie zawsze będzie można wykryć i zaatakować z tych odległości. Mgła, śnieżyca itp. mogą również uniemożliwić zastosowanie tego rodzaju ataku.

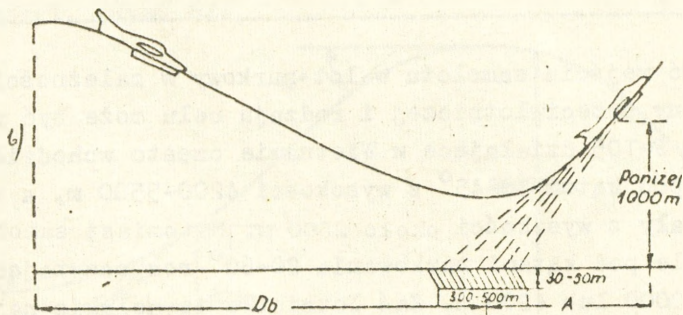
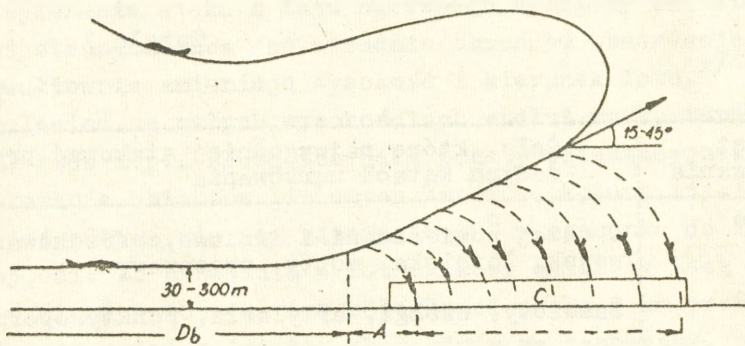
Największe możliwości odszukania i zaatakowania celu istnieją przy zrzucie bomby pod kątem  $110^\circ$ . /Rys. 4/. Pilot w takim wypadku rozpoczyna atak dopiero wówczas, gdy znajduje się nad celem. Odstęp bombardowania wynosi około 1,5-2 km.

Samolot znajdując się w locie wznoszącym może również atakować obiekt serią bomb burzących lub małymi bombami odłamkowymi umieszczonymi w kasetach /bombami "ananasowymi"/.

Rys. 5.



Rys 4 Bombardowanie z lotu wznoszącego pod kątem  $110^\circ$



Rys 5. Bombardowanie obiektu z lotu wznoszącego: a- seria bomb burzacych; b- bombami „ananasowymi”

Tego rodzaju bombardowanie wykonuje się wówczas kiedy istnieje potrzeba obezwładnienia obiektu powierzchniowego.

### 3. Atak z lotu nurkowego

Atak z lotu nurkowego jest podstawowym sposobem działania na cele naziemne. Umożliwia on w jednym zajściu użycie wszy - stkich środków rażenia w jakie wyposażony jest samolot. Poza tym sposób ten zapewnia duże prawdopodobieństwo trafienia celu / $Us \approx 50$  m/. W zależności od wielkości i kształtu celu, atak z lotu nurkowego może być wykonywany pod kątami od  $15^\circ$  do  $90^\circ$ . /Patrz tabela 1/.

Tabela 1

| Kąt nurkowania      | Cele, które najwygodniej atakować przy danych kątach nurkowania                  |
|---------------------|--|
| $15-20^\circ$       | O dużej powierzchni i liniowe, ześrodkowanie wojsk, lotniska, mosty, przeprawy   |
| $30-40^\circ$       | Samoloty, czołgi, artyleria, punkty oporu itp.                                   |
| $50^\circ$ i więcej | Powierzchniowe, liniowe i punktowe o dużej kontrastowości /mosty, wiadukty itp./ |

Wysokość wejścia samolotu w lot nurkowy w zależności od systemu obrony przeciwlotniczej i rodzaju celu może być różna. Np. samoloty F-105 działające w Wietnamie często wchodziły w lot nurkowy pod kątem  $30-45^\circ$  z wysokości 4200-5500 m, a zrzutu bomb dokonywały z wysokości około 2500 m. Natomiast samoloty A-4 atakowały cele pod kątami nurkowania  $20-60^\circ$  rozpoczynając atak z wysokości 2000 lub 4200 m. Zaś lotnictwo izraelskie najczęściej przechodziło w lot nurkowy / po uprzednim wykonaniu górki/ z wysokości 1200-1500 m.

Podstawowe dane dotyczące ataków z lotu nurkowego uwidoczniono w tabeli 2.

0-ku  
s4cb  
5 pilot  
ST Joch  
kurtomik  
pl med.

pl dan  
- dr mp  
dr radn  
3 dr zdiele  
RSW

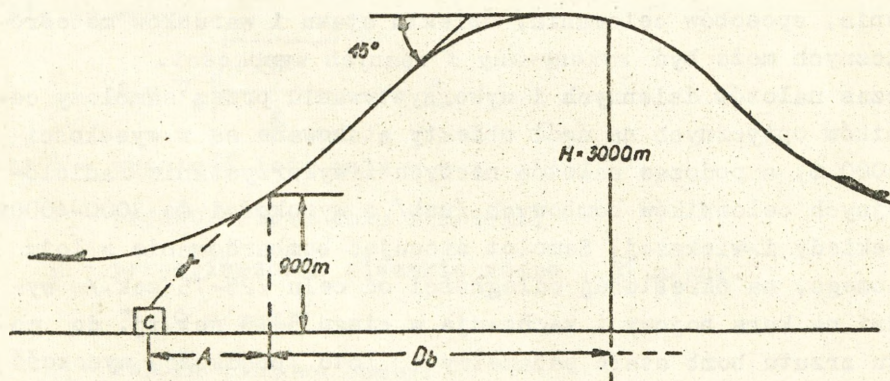
4 koplet  
- dr dan  
- pl pmm  
- 2 pl ogm

Tabela 2

| Wysokość nurkowania /w m/ | Kąt nurkowania | Wysokość zrzutu bomb /w m/ | Wysokość wyprowadzenia z nurkowania /w m/ |
|---------------------------|----------------|----------------------------|---|
| 1500-2000                 | 15-20°         | 800-1200                   | 400 - 800                                 |
| 2500-3000                 | 20-30°         | 1200-1500                  | 800 -1000                                 |
| 3000-4000                 | 30-45°         | 1500-1800                  | 1000 -1200                                |
| 4500-6000                 | 50-60°         | 1800-2400                  | 1200 -1500                                |

Do wykonania ataku z lotu nurkowego samoloty nadlatują z reguły od strony słońca /co utrudnia obrońcom obserwację wzrokową/, gwałtownie zmieniają wysokość i kierunek lotu.<sup>x/</sup> Mogą też lecieć na małych wysokościach wzdłuż rzek, torów kolejowych, szos itp., służących jako punkty orientacyjne.

Atakowanie obiektów liniowych /mostów, kolumn itp./ najczęściej odbywa się pod kątami 10-30° w stosunku do ich podłużnej osi. Po przejściu w lot nurkowy samoloty lecą kursem prostym w ciągu 5-10 sek. i z odległości około 2 km przed celem otwierają ogień z działek /karabinów maszynowych/, następnie odpalają NPR. Zrzutu bomb z reguły dokonują w ostatniej kolejności. /Rys. 6/.



Rys.6 Atak z lotu nurkowego

x/ Kierunek lotu o 60-90° zmieniają samoloty zazwyczaj w górnym punkcie "górkę" z jednoczesnym wyjściem na kurs drogi bojowej.

- samoloty 104 w lotach 15

Odstęp bombardowania podczas ataku z lotu nurkowego można obliczyć przy pomocy wzoru:

$$A = V_k \cdot T_b \cdot \cos \lambda$$

gdzie:  $V_k = V_c + /H_w - H_z/ 0,04$

$$T_b = \frac{\sqrt{V_k \sin^2 \lambda + 2g \cdot H_z} - V_k \sin \lambda}{g}$$

$V_k$  - prędkość samolotu w punkcie zrzutu bomb;

$T_b$  - czas spadania bomb w sekundach;

$H_w$  - wysokość wprowadzenia samolotu w lot nurkowy;

$H_z$  - wysokość zrzutu bomb;

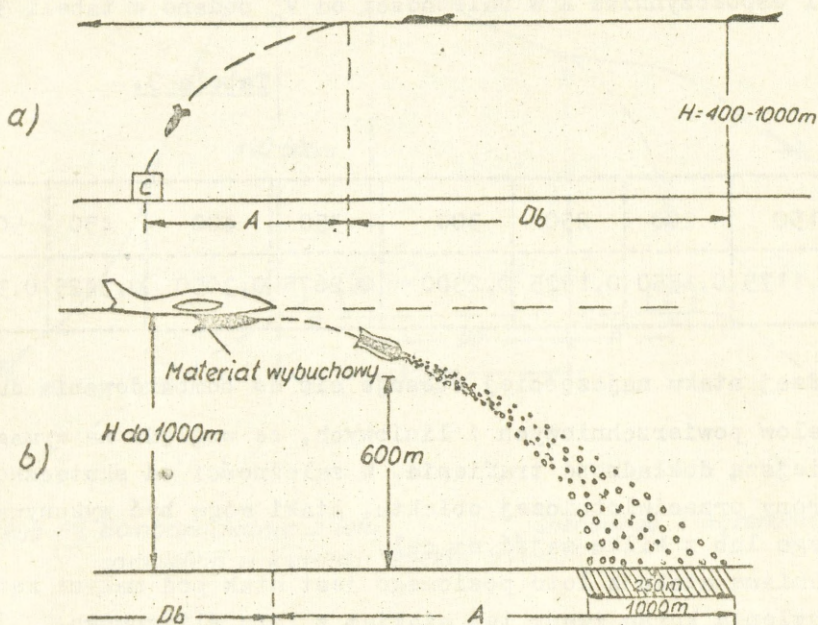
$\lambda$  - kąt nurkowania;

$g$  - przyspieszenie ziemskie równe  $9,81 \text{ m/sek}^2 \approx 10 \text{ m/sek}^2$  ;

0,04- współczynnik przyspieszenia samolotu na każde 100 m utraty wysokości.

#### 4. Atak z lotu poziomego

Atak z lotu poziomego w zależności od rodzaju środków rażenia, sposobów celowania, obiektu ataku i warunków meteorologicznych może być wykonywany z różnych wysokości. Podczas nalotów dziennych i wykorzystywaniu przez samoloty celowników optycznych na ogół obiekty atakowane są z wysokości 15-1000 m, a podczas nalotów nocnych i wykorzystaniu radiolokacyjnych celowników bombowych /rcb/ z wysokości do 3000-4000m, a niekiedy i większej. Samolot stosując bombardowanie z lotu poziomego, na określonej odległości od celu /25-75 sek./ wychodzi na kurs bojowy i zachowuje w ciągu 5-15 sek. tj. do momentu zrzutu bomb stałe parametry lotu /prędkość, wysokość i kierunek/. Rys. 7.



Rys 7 Bombardowanie obiektu z lotu poziomego:  
 a - bombami burzącymi;  
 b - bombami kulkowymi.

Odstęp bombardowania podczas ataku z lotu poziomego oblicza się ze wzoru:

$$A = V_c \sqrt{\frac{2H}{g}} - \Delta$$

gdzie: H - wysokość lotu celu w m ;

$V_c$  - prędkość lotu celu w m/sek.;

g - przyspieszenie ziemskie równe  $9,81 \text{ m/sek.}^2$   
 $\approx 10 \text{ m/sek.}^2$ ;

$\Delta$  - zwłoka liniowa bomby;

$$\Delta = H / V_c \cdot 0,00075 / + 0,005 = H \cdot K \text{ x/}$$

x/ W przybliżeniu  $\Delta = 15-30\% H$ .

Wartości współczynnika K w zależności od  $V_c$  podano w tabeli 3.

Tabela 3.

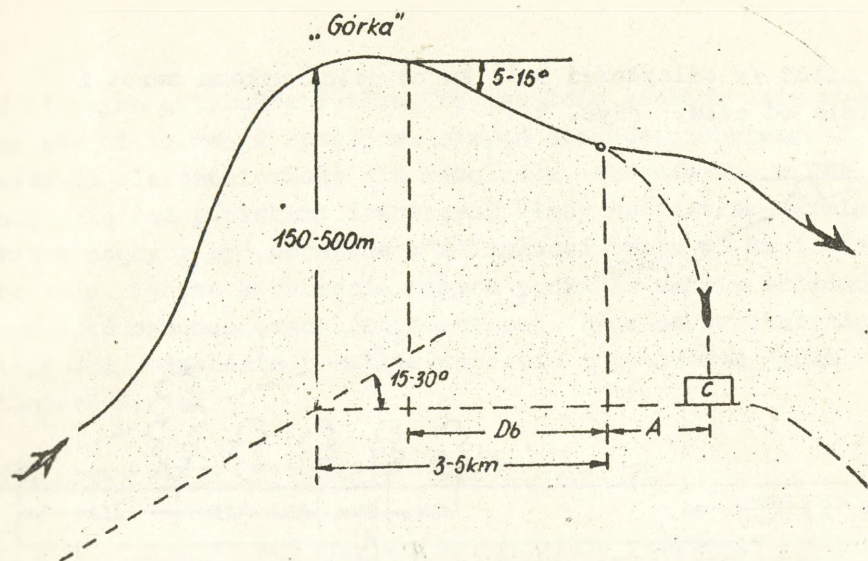
| $V_c$<br>/m/sek/ | 150    | 200    | 250    | 300    | 350    | 400    | 450    | 500    |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K                | 0,1175 | 0,1550 | 0,1925 | 0,2300 | 0,2675 | 0,3050 | 0,3425 | 0,3750 |

Ten rodzaj ataku najczęściej stosuje się do bombardowania dużych celów powierzchniowych i liniowych, ze względu na wymaganą mniejszą dokładność trafienia. W zależności od skuteczności obrony przeciwlotniczej obiektu, ataki mogą być wykonywane z jednego lub z kilku zajęć na cel.

Odmianą ataku z lotu poziomego jest atak pod małymi kątami nachylenia kursu zwany też atakiem z lotu ślizgowego. Ten sposób ataku stosuje się zazwyczaj przy zrzutach bomb napalmowych, małych bomb atomowych, min lotniczych o konstrukcji przeciwykoszetowej oraz bomb burzących wolno opadających z otwartym stabilizatorem. W trakcie lotu ślizgowego może być również prowadzony ogień z działek pokładowych oraz niekierowanych pocisków raketowych. W celu wykonania ataku pilot może najpierw rozpocząć manewr w odległości 2-5 km od obiektu z wykonaniem "górki" na wysokość 150-500 m. Następnie /w najwyższym punkcie "górki"/ dokonać skrętu samolotu w kierunku obiektu o  $15-30^\circ$ , przejść w lot ślizgowy pod kątem  $5-15^\circ$  i rozpocząć celowanie. /Rys. 8/.

Atak obiektów z wysokości 15-100 m nosi nazwę ataku z lotu koszącego. Może on być wykonany z lotu poziomego lub przy niewielkich kątach nachylenia kursu / $5-10^\circ$ /. Wejście samolotu w lot koszący może się odbywać na wysokości rzędu 150-500 m. Podstawowymi środkami rażenia są bomby napalmowe, bomby wolno opadające i bomby ze zwłoką burzące i odłamkowe. Czas znajdowania się samolotu na drodze bojowej wynosi 5-10 sek. Odstęp bombardowania oblicza się tym samym wzorem jak przy ataku z lotu poziomego na małych i średnich wysokościach

$$/A = V_c \sqrt{\frac{2H}{g}} - \Delta/.$$



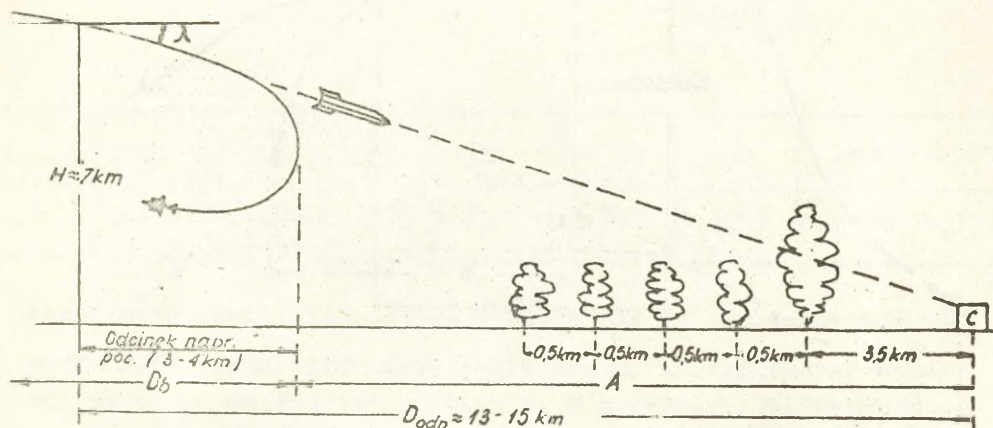
Rys 8 Bombardowanie z lotu *ślizgowego z wykonaniem skreću*  
samolotem w kierunku obiektu o  $15-30^\circ$

Samoloty znajdując się w locie poziomym na małej wysokości /15-300 m/ mogą również dokonywać zrzutu bomb jądrowych oraz bomb konwencjonalnych o dużym promieniu rażenia; bomby te muszą być jednak wyposażone w urządzenia hamujące lub zapalniki ze zwłoką.

Z lotu poziomego /ślizgowego/ samoloty atakują również obiekty /szczególnie mosty, przeprawy, samoloty na lotniskach itp./ przy użyciu KPR klasy powietrze-ziemia typu Bullpup lub Nord. Ataki tymi pociskami mogą być przeprowadzane po wykryciu celu przez pilota lub po wskazaniu go za pomocą świateł dymnych, względnie zapalających, przez inne samoloty.

Odpalanie pocisków w zależności od ukształtowania terenu, rodzaju celu i widoczności następuje na wysokości 400-7000 m z odległości 8-15 km. Pilot po odpaleniu pocisku naprowadza go przez pewien czas na cel co zapewnia większe prawdopodobieństwo trafienia. Jeżeli np. cel jest wskazany przy pomocy świateł dymnych, w takim wypadku odpalenie pocisku może nastąpić na wysokości około 7000 m z odległości 13-15 km. Odległość naprowadzania pocisku w takim wypadku będzie wynosić 3-4 km, przy

czym pilot /w odległości 9-11 km od celu/ wykona zwrot i odejdzie od celu. /Rys. 9/.



Rys 9. Wskazanie celu świecami dymnymi (zapalającymi) i atakowanie go KPR klasy powietrze - ziemia typu Bullpup.

$$A = \left[ D_{\text{odp}} - \frac{D_{\text{odp}} \cdot V_c \cdot 0,75}{V_{\text{rśr}}} \right] \cos \lambda \quad x/$$

- gdzie:  $D_{\text{odp}}$  - odległość odpalenia pocisku od celu;  
 $V_c$  - prędkość lotu celu;  
 $V_{\text{rśr}}$  - prędkość średnia KPR;  
 $\lambda$  - kąt pod jakim naprowadzany jest pocisk.

Lotnictwo nieprzyjaciela, jak wiadomo, może również stosować KPR z głowicami jądrowymi. W takim wypadku odpalenie pocisku z reguły dokonywane będzie na maksymalnie możliwych odległościach od celu. Naprowadzenie pocisku musi trwać bardzo krótko, gdyż w chwili wybuchu ładunku jądrowego samolot powinien odchodzić od celu i znajdować się na bezpiecznej odległości.

Podane wyżej odległości odpalenia KPR i odstępy bombardowania bynajmniej nie należy uważać za maksymalne.

x / Dla wysokości do 5000 m i dużych odległości  $\cos \lambda \approx 1$ .

Z licznych artykułów wynika, że ostatnio na Zachodzie poświęca się wiele uwagi rozwojowi nowych środków uzbrojenia i wyposażenia elektronicznego dla samolotów. Obecnie np. w USA pracuje się nad pociskami lotniczymi klasy "po ietrze-ziemia", które mogłyby być odpalane z odległości około 40 km i większej od celu. System kierowania nowych pocisków ma się składać z urządzeń samonaprowadzających na cel. Wraz ze zwiększeniem odległości odpalenia pocisków wzrośnie odpowiednio też i odstęp bombardowania.

## II. UGRUPOWANIE ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ

### 1. Czynniki warunkujące ugrupowanie artylerii przeciwlotniczej.

W rozdziale pierwszym wykazano, że samolot atakując określony obiekt może odpalać pociski raketowe, otwierać ogień z broni pokładowej i zrzucać bomby z różnych odległości. Z punktu widzenia OPL czynnik ten jest niezmiernie ważny, ponieważ w zasadniczy sposób rzutuje on na ugrupowanie bojowe artylerii przeciwlotniczej. 1-A0

Punktem wyjścia do określenia ugrupowania artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów, jest dążność do zadania nieprzyjacielowi powietrznemu maksymalnych strat do rubieży prawdopodobnego odstepu bombardowania. Osiąga się to przez uwzględnienie:

- położenia i rodzaju obiektów;
- najbardziej prawdopodobnych sposobów ataku obiektów;
- wysokości podejścia samolotu do obiektu i kierunków ataku;
- możliwości ogniowych artylerii przeciwlotniczej;
- warunków terenowych i meteorologicznych.

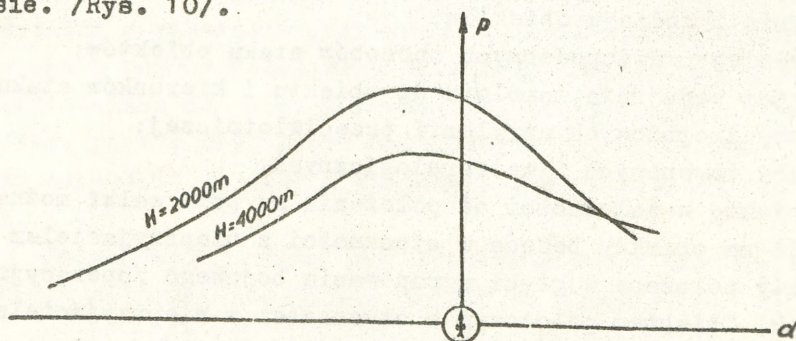
Obiekty w zależności od położenia na polu walki można podzielić na obiekty będące w styczności z nieprzyjacielem i na obiekty położone w głębi ugrupowania bojowego /operacyjnego/ wojsk. Obiektem położonym w styczności z nieprzyjacielem może np. być pułk zmechanizowany /czołgów/ działający w pierwszym rzucie dywizji, a obiektem położonym w głębi - drugi rzut dywizji, dywizjon raket taktycznych, stanowisko dowodzenia itp.

Obiekty ze względu na rodzaje, można z kolei podzielić na obiekty punktowe, powierzchniowe i liniowe. Za obiekt punktowy przyjmuje się taki, którego promień nie przekracza 500m. Może więc to być bateria artylerii /startowa/, kompania piechoty, stanowisko dowodzenia oddziału itp. Do obiektów powierzchniowych można zaliczyć oddział lub związek taktyczny w ugrupowaniu bojowym lub w rejonie wyjściowym /ześrodkowania/, dywizjon rakiet taktycznych, dywizyjną grupę artylerii itp. Do obiektów liniowych należą wszelkiego rodzaju kolumny marszowe, pociągi wojskowe, a także mosty i przeprawy na szerokich przeszkodach wodnych.

Niektóre obiekty mogą mieć różne cechy np. obiektu liniowego i punkowego. Przedstawicielami takich obiektów są mosty, przeprawy, kolumny itp.

Określając najbardziej prawdopodobne sposoby ataku /bombardowania/, a z nich wynikające odstępów bombardowania/A/ należy mieć na uwadze /o czym już nadmieniono wyżej/, że w czasie jednego zajścia /np. z lotu nurkowego czy poziomego/ nieprzyjaciel może stosować z różnych odległości od obiektu różne środki rażenia. Dla potrzeb ugrupowania artylerii przeciwlotniczej przyjmuje się zawsze największą, w określonych warunkach, wartość odstępów bombardowania.

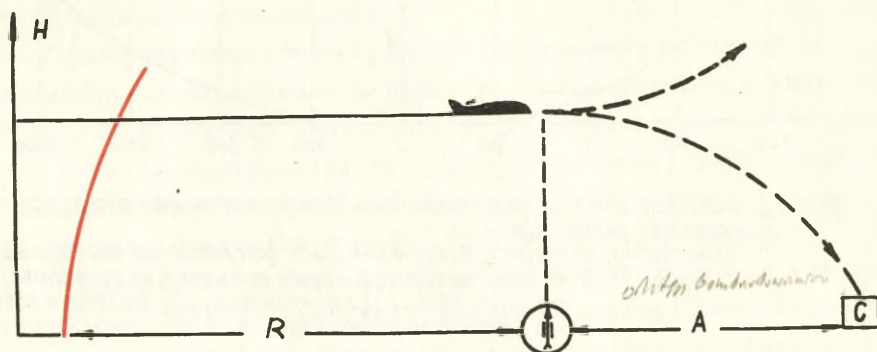
Przy rozmieszczeniu pododdziałów artylerii przeciwlotniczej w stosunku do prawdopodobnego odstępów bombardowania, kierujemy się rozkładem prawdopodobieństwa rażenia celu na kursie. /Rys. 10/.



Rys. 10 Prawdopodobieństwo rażenia samolotu w zależności od położenia celu na kursie.  
Oznaczenia: P- p-stwo, d-odległość od parametru kursowego.

Z rys. 11 wynika, że prawdopodobieństwo rażenia celu zmienia się bardzo szybko w zależności od odległości strzelania. Na dużych odległościach, zbliżonych do granicznych odległości strzelania, prawdopodobieństwo rażenia celu jest stosunkowo małe. W miarę zbliżania się celu do parametru szybko rośnie, a następnie za parametrem gwałtownie maleje. Tak więc najskuteczniejsze są serie odpowiadające wyprzedzonym położeniom celu przed parametrem. Skuteczność strzałów oddanych do celu za parametrem jest znacznie mniejsza.

Biorąc powyższe pod uwagę dochodzi się do wniosku, że aby mieć możliwość najskuteczniejszego ostrzelania celu podczas znajdowania się na drodze bojowej - do czasu wykonania przez niego zadania bojowego, pododdziały artylerii przeciwlotniczej powinny się rozmieszczać w rejonie rubieży prawdopodobnego odstępu bombardowania. /Rys. 11/.



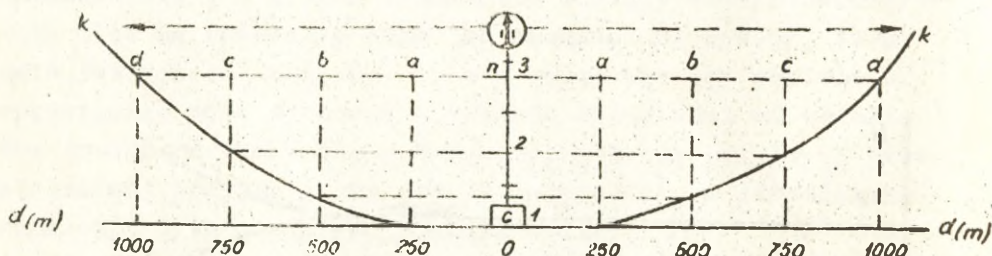
Rys 11 Położenie baplot w stosunku do obiektu zapewniające zadanie lotnictwu npla maksymalnych strat od odstępu bombardowania.

Oznaczenie: R - zasięg ognia.

Jeżeli np. odstęp bombardowania będzie wynosił 4 względnie 6 km, to i na tych odległościach od obiektu powinno się rozmieszczać artylerię przeciwlotniczą.

Ogólnie zatem można stwierdzić, że odległość rozmieszczenia baterii w stosunku do osłanianego obiektu jest proporcjonalna do wielkości odstępu bombardowania. A więc im odstęp bombardowania będzie większy, tym baterie należy rozmieszczać dalej od obiektu, a im będzie mniejszy, tym należy je rozmieszczać bliżej. Powyższa zasada jest słuszna tylko w przypadku zwalczania samolotów wykonujących uderzenia z lotu poziomego i z lotów wznoszących.

Do zwalczania lotnictwa wykonującego uderzenia z lotu nurkowego, pododdziały artylerii przeciwlotniczej na ogół rozmieszcza się nieco bliżej obiektu, niż to wynika z podanych wyżej wywodów. Wyjaśnić to można posługując się rys. 12.



Rys 12 Schemat zmiany możliwości zwalczania samolotów atakujących obiekt (c) przez baplot.  
Oznaczenia: n - średnie zużycie amunicji potrzebne do rażenia samolotu;  
k - krzywa średniego użycia amunicji w zależności od odległości (d) znajdowania się baterii w stosunku do osłanianego obiektu.

Z rysunku wynika, że jeśli na osłanianym obiekcie lub w odległości do 250 m rozmieścimy baterię artylerii przeciwlotniczej, to będzie on osłaniany z największą i jednakową skutecznością /na rysunku punkty "a"/. Jeżeli natomiast bateria zostanie rozmieszczona w odległości większej niż 250 m, to skuteczność osłony obiektu będzie odpowiednio mniejsza.

Kierując się powyższym dochodzi się do wniosku, że pododdziały artylerii przeciwlotniczej wydzielone do osłony obiektów przed atakami z lotu nurkowego, najcelowiej rozmieszczać w

ich środka lub bezpośrednio przy obiekcie. Natomiast maksymalne oddalenie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej od obiektu nie powinno być większe niż 500 m /na rysunku punkty "b"/. Zasady te odnoszą się również do osłony wojsk w marszu.

Tak wygląda zagadnienie rozmieszczenia pododdziałów artylerii przeciwlotniczej w przypadku rozpatrywania określonego sposobu ataku obiektu. Należy jednak podkreślić, że lotnictwo nieprzyjaciela często będzie usiłowało zniszczyć określone obiekty na polu walki stosując różne sposoby bombardowania i ataku. Na przykład mosty mogą być atakowane z lotu poziomego przy zastosowaniu pocisków klasy "powietrze-ziemia," z lotów wznoszących i z lotu nurkowego. W takim wypadku ugrupowanie artylerii przeciwlotniczej do zwalczania lotnictwa wykonującego tylko jeden sposób ataku nie zapewniłoby im osłony.

Jeżeli bowiem ugrupowalibyśmy pododdziały artylerii przeciwlotniczej tylko przed atakami z lotu nurkowego, to w wypadku wykonywania uderzeń na obiekt pociskami kierowanymi klasy powietrze-ziemia lub z lotów wznoszących pod małymi kątami, ze względu na mały skuteczny zasięg ognia, lotnictwo nieprzyjaciela działałoby bezkarnie.

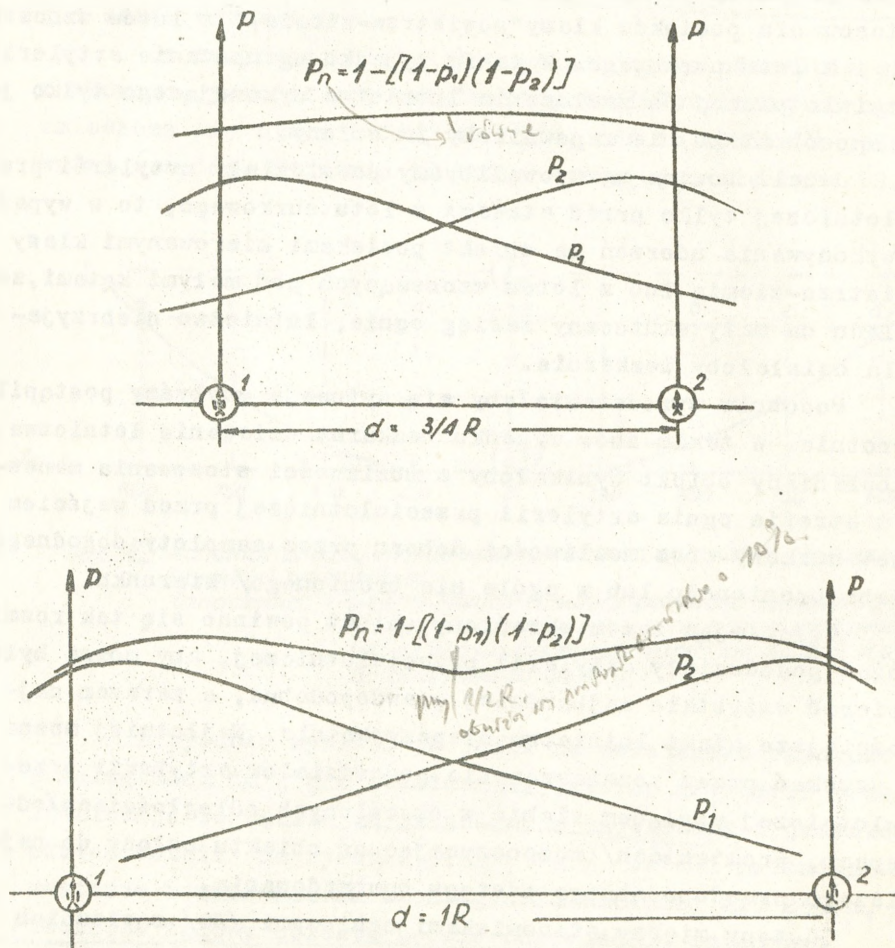
Podobnie przedstawiałaby się sytuacja gdybyśmy postąpili odwrotnie. W takim znów wypadku bezkarnie działanie lotnictwa na osłaniany obiekt wynikałoby z możliwości stosowania manewru w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej przed wejściem w lot nurkowy oraz możliwości doboru przez samoloty dogodnego /słabo bronionego lub w ogóle nie bronionego/ kierunku.

Osłaniając zatem określony obiekt powinno się tak rozmieszczać pododdziały artylerii przeciwlotniczej, aby można było odpiernąć wszystkie najbardziej prawdopodobne, a zarazem najgroźniejsze ataki lotnictwa nieprzyjaciela. Najłatwiej można to uzyskać przez rozmieszczenie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej względem siebie w określonych odległościach/odstępach, promieniach/ rozpoczynając od obiektu osłony do naj-

dalejszego prawdopodobnego odstępu bombardowania. artyleria  
między  
plot.

Odstępy między stanowiskami ogniowymi /SO/ sąsiednich pododdziałów artylerii przeciwlotniczej powinny być takie, aby co najmniej zapewniały utrzymanie łączności ogniowej. Z punktu widzenia skuteczności osłony obiektu odstęp między bateriami nie powinny przekraczać  $\frac{3}{4}$  promienia płaskiej strefy

ostrzału /R/ dla maksymalnej praktycznej wysokości i odległości strzelania. W niektórych przypadkach, gdy wymaga tego sytuacja taktyczna, odstępy mogą się równać promieniowi płaskiej strefy ostrzału /Rys. 13/.



Rys 13 Zależność prawdopodobieństwa rażenia samolotu (P) od odstępów (d) między bateriami.

Z rysunku wynika, że przy odstępach między bateriami do  $3/4 R$ , prawdopodobieństwo rażenia celu jest w przybliżeniu jednakowe dla kursów celu w pasie między stanowiskami ogniowymi baterii. Zwiększenie odstępów między bateriami do wielkości  $R$  obniża prawdopodobieństwo rażenia celu o około 10% głównie przy parametrze kursu w granicach  $1/2 R$ . Poza tym, przy odstępach między bateriami do  $3/4 R$  istnieje możliwość wzajemnej osłony baterii, co w przypadku działania grup obeszczadniających ma bardzo duże znaczenie.

Przy odstępach równych  $R$  na ogół takiej możliwości nie ma.

Najbardziej prawdopodobne kierunki ataku i wysokości podejścia samolotu do obiektu uwzględnia się przez odpowiedni wybór stanowisk ogniowych.

Rozmieszczenie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej w stosunku do prawdopodobnych kierunków ataku zależy od przewidywanych sposobów strzelania.

Przy strzelaniu bowiem z celownikiem, największe prawdopodobieństwo zestrzelenia celu osiąga się przy parametrach kursu nie przekraczających 500 m, natomiast podczas strzelania z przelicznikiem - przy parametrach kursu od 1 do 2 km.

Jeżeli zatem w osłonie określonego obiektu przewiduje się prowadzenie ognia zarówno z celownikiem jak i z przelicznikiem, wówczas pododdziały artylerii przeciwlotniczej można rozmieszczać w odległościach 0,5 - 2 km od prawdopodobnych kierunków ataku.

Uwzględnianie najbardziej prawdopodobnych kierunków ataku obiektów szczególnie jest ważne podczas stosowania konwencjonalnych środków rażenia. W działaniach wojennych z użyciem broni jądrowej znaczenie tych kierunków jest o wiele mniejsze. Atakowanie bowiem obiektów pociskami i bombami jądrowymi może być często wykonywane z dowolnego kierunku. W takim wypadku rozrzut i błędy powstałe w czasie podejścia samolotu do celu są eliminowane stosunkowo dużym promieniem rażenia. Dlatego podczas prowadzenia działań wojennych z użyciem broni jądrowej powinno się dążyć w większym stopniu do zapewnienia /przynajmniej niektórym obiektom/ okrężnej obrony przeciwlotniczej niż w działaniach wojennych prowadzonych konwencjonalnymi środkami rażenia.

Warunki terenowe, w których ma być rozmieszczony pododdział artylerii przeciwlotniczej mają poważny wpływ na możliwości otwarcia ognia, szczególnie do celów leżących na małych wysokościach. Im bardziej otwarty teren zostanie wybrany na stanowisko ogniowe, tym większe będą możliwości wykrycia, otwarcia i ześrodkowania ognia do celu leżącego na małej wysokości. Z obliczeń wynika, że możliwość strzelania do celów leżących na małych wysokościach istnieje jedynie w terenie otwartym, gdy kąty ukrycia nie przekraczają 0-10.

Poza tym przy ustalaniu ugrupowania artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów, powinno się dążyć do zapewnienia:

- ciągłości i trwałości dowodzenia oraz utrzymania współdziałania między pododdziałami, oddziałami i sąsiadami;
- szybkiego wykonania manewru ogniem i sprzętem;
- wyeliminowania wzajemnych zakłóceń stacji radiolokacyjnych i środków łączności;
- odporności na uderzenia bronią masowego rażenia;
- ukrycia przed obserwacją z ziemi i z powietrza.

Kierując się podanymi wyżej zasadami ugrupowania artylerii przeciwlotniczej łatwo dojść do wniosku, że obronę przeciwlotniczą obiektu prościej jest organizować wówczas, gdy samoloty wykonują uderzenia z odległości małych /mały jest odstęp bombardowania/. W takim bowiem wypadku nawet stosunkowo szczupłymi siłami można zapewnić obiektowi osłonę okrężną. Rozmieszczając np. baterie w osłonie obiektu punktowego<sup>x/</sup> przed atakami z lotu nurkowego w promieniu /r/ do 1 km i w odstępach /d/ 2 km, do zapewnienia mu osłony okrężnej wystarczy trzy baterie.

$$/ n = \frac{2\pi r}{d} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1}{2} \approx 3/$$

Gdybyśmy natomiast chcieli ten sam obiekt osłaniać także przed atakami, podczas których odstęp bombardowania będzie wynosił do 5 km, to do okrężnej osłony takiego obiektu /przy odstępach i odległościach między bateriami 2 km i najmniej - szym promieniu ugrupowania baterii 1 km/ należałoby użyć ich 27. W praktyce rzecz jasna takiej ilości sił nie wyznaczają się x/ Dla artylerii przeciwlotniczej za obiekt punktowy przyjmuje się taki obiekt, którego promień nie przekracza 500 m.

do osłony jednego obiektu, a zwłaszcza do osłony obiektu punktowego. W związku z tym, jeżeli przewiduje się, że nieprzyjaciel będzie wykonywał uderzenia na obiekt z odległości dużych, to małe odległości i odstępy między bateriami należy uzyskać tylko na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotu. Na kierunkach drugorzędnych odległości i odstępy te przyjmuje się odpowiednio duże, a niekiedy nawet w ogóle nie rozwija się na nich pododdziałów artylerii przeciwlotniczej.

Niemniej, należy podkreślić, że podany przykładowo odstęp bombardowania  $A = 5$  km bynajmniej nie jest maksymalny. Jak już podano w pierwszym rozdziale, na zachodzie prowadzone są prace nad taktycznymi pociskami klasy "powietrze-ziemia", które mają być odpalane z odległości 40 km i większej. Gdyby chcieli organizować obronę przeciwlotniczą obiektu i przed tego rodzaju atakami, to maksymalny promień ugrupowania artylerii przeciwlotniczej musiałby się równać odległościom odpalenia względnie zakończenia naprowadzania tych pocisków.

Praktycznie rzecz biorąc, takie możliwości ugrupowania artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów istnieją tylko w głębi ugrupowania operacyjnego wojsk. Podczas osłony wojsk i obiektów pierwszego rzutu armii i dywizji, ze względu na "przywiązanie" środków OPL do poszczególnych pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych, działanie tych pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych na ściśle określonych kierunkach /w ściśle określonych pasach/ oraz istnienie linii styczności bojowej wojsk, jest to niemożliwe.

Gdybyśmy chcieli rozmieścić artylerię przeciwlotniczą w osłonie obiektu występującego w ugrupowaniu np. związku taktycznego pierwszego rzutu, to wiele z nich musiałoby się znaleźć w pasach działania sąsiednich oddziałów i związków taktycznych. Podobnie by wyglądała sytuacja, gdyby taką osłonę organizował inny oddział lub związek taktyczny. Tak więc z punktu widzenia organizacyjnego byłoby to z pewnością bardzo skomplikowane.

Dlatego też do osiągnięcia tego samego celu wydaje się, że należy szukać innej drogi. I może nią być następująca.

Jeżeli stanie się zasadą, że lotnictwo nieprzyjaciela będzie wykonywało z powodzeniem uderzenia z różnych odległości

/małych, średnich i dużych/ trzeba będzie zrezygnować z osłony pojedynczych obiektów przez artylerię przeciwlotniczą, a przejść do osłony określonych rejonów działania wojsk. Osłaniając nie pojedyncze obiekty a określone rejonu działania wojsk można wyodrębnić dwa zasadnicze sposoby rozmieszczenia pododdziałów artylerii przeciwlotniczej.

Pierwszy, to przydział /organiczne występowanie/ i rozmieszczenie artylerii przeciwlotniczej w ugrupowaniu bojowym poszczególnych /określonych/poddziałów /oddziałów/ i działania ich z tymi pododdziałami /oddziałami/. I drugi, to rozmieszczanie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej w rejonach działania wojsk w ściśle określonych od siebie odstępach i odległościach.

Zaletą organizacji obrony przeciwlotniczej określonego rejonu sposobem pierwszym w stosunku do drugiego jest przede wszystkim to, że wówczas artylerię przeciwlotniczą można bardzo szybko rozwinąć i uruchomić, zachowuje się ciągłość osłony rejonu, ponieważ zawsze znajduje się ona w ugrupowaniu bojowym wojsk, łatwe jest także dowodzenie i zaopatrywanie. Natomiast stroną ujemną i to chyba jedyną, jest możliwość w przypadku nierównomiernego przesuwania się wojsk, powstawania okresowych luk w osłonie lub nadmiernego zagęszczania artylerii przeciwlotniczej.

Analizując organizację środków OPL w wojskach operacyjnych /występowanie środków OPL w dywizjach, pułkach, batalionach i kompaniach piechoty a także wyposażenie czołgów i transporterów opancerzonych w broń pokładową łatwo zauważyć, że do takiej osłony dochodzi chociaż rozmyślnie się jej nie organizuje. Tworzy ją po prostu duża ilość środków występujących w różnych ogólnowojskowych pododdziałach, oddziałach i związkach taktycznych.

Jeżeli chodzi o sposób drugi, to wydaje się, że zastosowanie go w praktyce ze względów organizacyjnych napotykać będzie na bardzo duże trudności.

Na razie jednak lotnictwo nieprzyjaciela z największą skutecznością wykonuje uderzenia na obiekty z odległości małych i średnich. Natomiast w tych warunkach przejście od osłony

ny pojedynczych obiektów do osłony określonych rejonów nie miałyby uzasadnienia. Tak więc osłona pojedynczych obiektów przy pomocy artylerii przeciwlotniczej jest obecnie w dalszym ciągu jak najbardziej słuszna. Osłonę tę realizują zarówno oddziały jak i pododdziały artylerii przeciwlotniczej występujące w składzie ogólnowojskowych pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych.

## 2. Ugrupowanie oddziałów i pododdziałów artylerii przeciwlotniczej.

W praktyce do osłony wyznaczonego obiektu zawsze jest zdeterminowana liczba artylerii przeciwlotniczej. Jako zasadę przyjmuje się aby pułki /dywizyjne, armijne i frontowe/, a także samodzielne plutony /baterie/ działały całością sił. Podyktowane to jest przede wszystkim dążnością do zapewnienia w danych warunkach jak najskuteczniejszej osłony obiektom, względami konstrukcyjnymi sprzętu bojowego, a także łatwością dowodzenia i zaopatrywania.

Oddziały /pododdziały/ artylerii przeciwlotniczej osłaniają wojska i obiekty w ugrupowaniu bojowym po rozwinięciu na SO lub w ugrupowaniu marszowym. Ugrupowanie bojowe oddziałów /pododdziałów/ artylerii przeciwlotniczej jest to celowe rozmieszczenie sił i środków do walki z nieprzyjacielem powietrznym. Powinno ono odpowiadać zamiarowi walki.

Ugrupowanie bojowe oddziałów artylerii przeciwlotniczej składa się z ugrupowań bojowych baterii i stanowiska dowodzenia, a ugrupowanie bojowe baterii, z dział rozmieszczonych na SO, punktu dowodzenia dowódcy i przyrządów rozmieszczonych na SDB oraz samochodów i ciągników rozmieszczonych na stanowisku środków ciągu.

Stanowisko dowodzenia /SD/ rozmieszcza się z zasady wewnątrz ugrupowania bojowego oddziału, zapewniając mu odpowiednią osłonę przed środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela, wysuwając je jednocześnie na główny kierunek spodziewanych nalotów. Składa się ono z punktu dowodzenia, stanowiska RSWP i węzła łączności. Miejsce stanowiska dowodzenia określa dowódca pułku. Niekiedy może też być wskazane przez przełożonego.

Wyboru stanowisk ogniowych i stanowiska dowodzenia dokonują grupy rekonesansowe pułku i baterii.

Stanowiska ogniowe, w zależności od sytuacji i wykonywanych zadań dzielą się na główne, tymczasowe i zapasowe; te ostatnie wybiera się w odległości 400-1000 m od głównych.

Ponadto dla wprowadzenia w błąd nieprzyjaciela powietrznego co do liczby sił wyznaczonych do osłony obiektów i ich ugrupowania bojowego wybiera się i urządza pozorne stanowiska ogniowe oraz organizuje pododdziały wędrowne /koczujące/. Oprócz tego zadaniem pododdziałów wędrownych /koczujących/ jest wydłużenie zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej rozwiniętej na SO oraz uprzedzenie jej o zbliżaniu się nieprzyjaciela powietrznego.

Poniżej zostanie omówione tylko działanie pododdziałów wędrownych /koczujących/. Natomiast sposób wyboru i urzędzenia głównych, tymczasowych, zapasowych i pozornych stanowisk ogniowych ze względu na to, że podany jest w odpowiednich instrukcjach dla każdego typu sprzętu zostanie pominięty w niniejszym opracowaniu.

Pododdziały wędrowne /koczujące/ wydziela się ze składu pułku wyznaczonego do osłony określonego obiektu i działają na jego korzyść. Liczba i skład tych pododdziałów zależy od konkretnej sytuacji. Przeciętnie paplot DZ /DPano/ może wyznaczyć 1-2 pododdziały wędrowne, a paplot armii /frontu/ może ich wyznaczyć 2-3.

Pododdział wędrowny /koczujący/ najczęściej wyznacza się w składzie plutonu ogniowego /bez przelicznika i RSA/, któremu przydziela się niezbędne środki materiałowo-techniczne, środki łączności itp.<sup>x/</sup> Ponieważ pododdziały wędrowne będą często zmieniać stanowiska ogniowe, wskazane jest, aby do zadań tych wydzielać samobieżne armaty przeciwlotnicze.

Pododdziały wędrowne z zasady działają na określonych kierunkach i w określonych odległościach od obiektu lub ugrupowania osłaniających go środków obrony przeciwlotniczej.

Zmiany stanowisk ogniowych każdorazowo dokonuje się w zależności od zaistniałej sytuacji powietrznej. \_ \_ \_ \_ \_

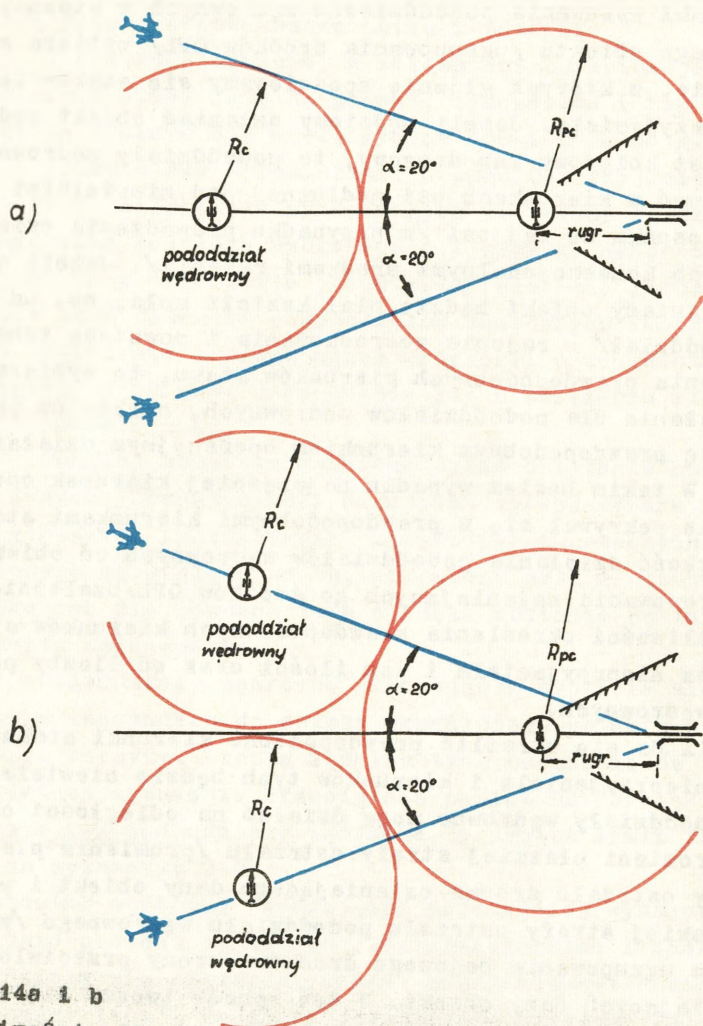
x/ W razie użycia znacznej liczby środków OPL do osłony obiektu, pododdziały wędrowne powinny się wyznaczać w składzie baterii.

Kierunki wysuwania pododdziałów wędrownych w stosunku do osłanianego obiektu /ugrupowania środków OPL/ wybiera się na ogół takie, z których głównie spodziewamy się ataków lotnictwa nieprzyjaciela. Jeżeli będziemy osłaniać obiekt podłużny, np. most kolejowy lub drogowy, to pododdziały wędrowne należy wysuwać w kierunkach osi podłużnej pod niewielkimi kątami w stosunku do tej osi /w przypadku prowadzenia działań wojennych konwencjonalnymi środkami rażenia/. Jeżeli natomiast osłaniany obiekt będzie miał kształt koła, np. od- dział /pododdział/ w rejonie ześrodkowania i powstaną trudności określenia prawdopodobnych kierunków ataku, to wybierają rejon działania dla pododdziałów wędrownych, należy na ogół kierować się prawdopodobnym kierunkiem operacyjnym działania lotnictwa. W takim bowiem wypadku najczęściej kierunek operacyjny będzie pokrywał się z prawdopodobnymi kierunkami ataku.

Odległość działania pododdziałów wędrownych od obiektu osłony /ugrupowania osłaniających go środków OPL/ uzależniona jest od możliwości określenia prawdopodobnych kierunków ataku lotnictwa nieprzyjaciela i ich ilości oraz od liczby pododdziałów wędrownych.

Jeżeli da się określić prawdopodobne kierunki ataku lotnictwa nieprzyjaciela i kierunków tych będzie niewiele, wówczas pododdziały wędrowne mogą działać na odległości około dwóch promieni płaskiej strefy ostrzału /promienia płaskiej strefy ostrzału środka osłaniającego dany obiekt i promienia płaskiej strefy ostrzału pododdziału wędrownego /w stosunku do ugrupowania bojowego środków obrony przeciwlotniczej osłaniających dany obiekt. W ten sposób tworzy się ciągłą strefę oddziaływania ogniowego w znacznej odległości od osłanianego obiektu. Jeżeli na przykład promień płaskiej strefy ostrzału artylerii plot. osłaniającej obiekt wynosi 5 km, a pododdziału wędrownego 4 km, to wielkość strefy oddziaływania ogniowego wyniesie  $13 \text{ km} / 5 + 4 \cdot 2 = 13 /$  plus promień ugrupowania /rgr./.

Należy jednak pamiętać, że im dalej od osłanianego obiektu będzie działał pododdział wędrowny, tym mniejsze będą szanse ostrzelania atakujących samolotów. /Rys.14a/.



Rys.14a i b

Możliwość zwalozania lotnictwa nieprzyjaciela w zależności od rozmieszczenia pododdziałów wędrownych w stosunku do najbardziej prawdopodobnych kierunków ataku.

Oznaczenia:  $r_{ogr}$  - promień ugrupowania środków OPL od obiektu;  
 $R_{pc}$  - promień płaskiej strefy ostrzału przy strzelaniu z przeloznikiem  
 $R_c$  - promień płaskiej strefy ostrzału przy strzelaniu z celownikiem  
 $\alpha$  - dogodne kąty atakowania obiektów podłużnych.

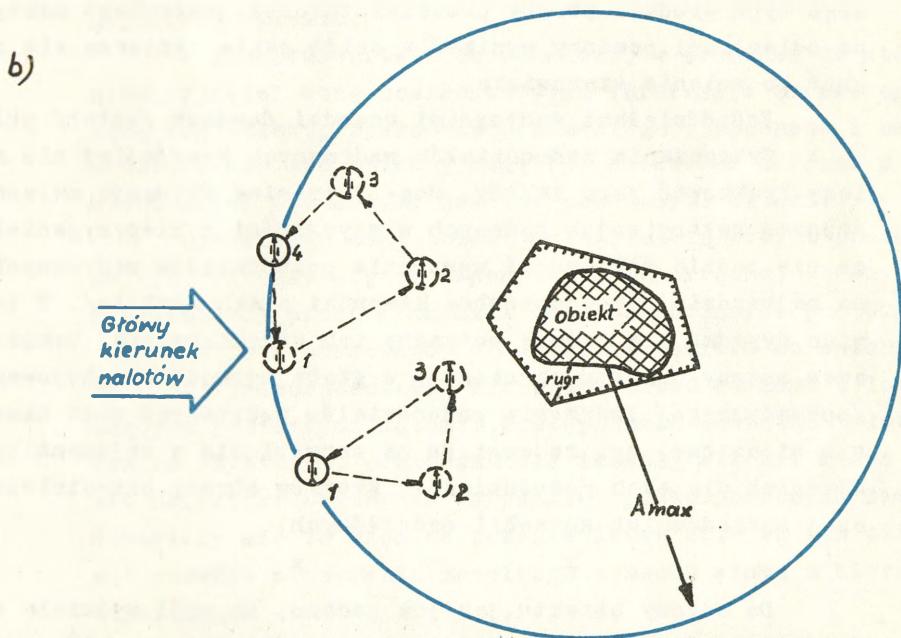
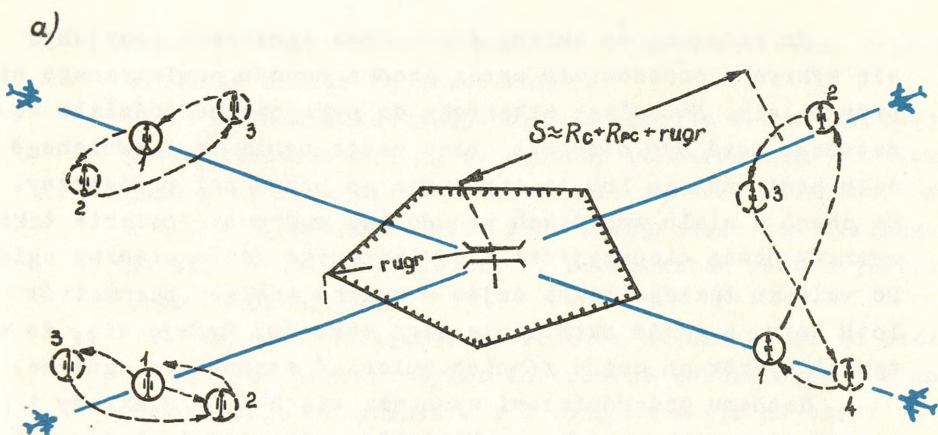
Na rysunku 14a widać, że jeżeli pododdział wędrowny zostanie rozmieszczony od obiektu w odległości  $S = R_0 + R_{op} + r_{ugr}$ , to będzie on mógł zwalczać tylko samoloty wykonujące uderzenia na osłaniany obiekt pod kątami do  $20^\circ$  w stosunku do jego podłużnej osi, natomiast samoloty wykonujące uderzenia pod kątami większymi niż  $20^\circ$  będą poza zasięgiem ognia. W takiej sytuacji jedynym wyjściem może być zbliżenie ich do osłanianego obiektu. Jeżeli tego z różnych względów nie urozynimy, a chcemy zapewnić odpowiednio wczesne ostrzelanie celów na najbardziej prawdopodobnych kierunkach ataku, to należy wyznaczyć odpowiednio większą liczbę pododdziałów wędrownych. Najłatwiej to osiągnąć posiadając na każdym kierunku jeden taki pododdział. /Rys. 14b/.

W praktyce jednak ze względu na ograniczoną liczbę pododdziałów artylerii plot. wyznaczonych do osłony jednego obiektu, tworzenie dużej ilości pododdziałów wędrownych będzie trudne, a często nawet niemożliwe.

Dlatego też jeżeli pododdziałów wędrownych będzie się organizować mniej niż prawdopodobnych kierunków ataku lotnictwa nieprzyjaciela, to pododdziały te wskazane jest rozmieszczać znacznie bliżej osłanianego obiektu niż to pokazano na rys. 14. W takim wypadku pododdziały wędrowne powinny się raczej rozmieszczać w granicach: promień przyjętego ugrupowania bojowego  $r_{ugr}$  - maksymalny odstęp bombardowania  $A_{max}$ , a więc w obszarze, w którym zgodnie z zasadami można rozmieszczać artylerię przeciwlotniczą. Jeżeli np. w osłonie obiektu ugrupowuje się artylerię przeciwlotniczą przede wszystkim do walki z samolotami nurkującymi, to pododdziały wędrowne mogą działać w przedziale: od przyjętego promienia ugrupowania bojowego do odległości, na których samoloty kończą naprowadzanie pocisków kierowanych lub wykonują uderzenia z lotu poziomego ze średnich wysokości.

Rozwijanie pododdziałów wędrownych wewnątrz ugrupowania bojowego, ze względu na jego i tak już duże zagęszczenie /w obszarze tym znajdują się na ogół zapasowe stanowiska ogniowe, stanowiska dowodzenia itp./, uważa się za niewskazane.

Zasadniczą wadą takiego rozmieszczenia, w przeciwieństwie do wariantu pierwszego /gdy  $S \approx R_o + R_{po} + r_{ugr}$ /, jest niemożliwość odpowiednio wczesnego ostrzelenia celu. Nato - miast zaletą jest to, że oprócz znacznego zwiększenia prawdopodobieństwa wejścia celu w zasięg ognia - trudniej jest nieprzyjacielowi powietrznemu określić rzeczywistą liczbę pododdziałów ogniowych osłaniających dany obiekt. Ponadto należy pamiętać, że w razie zbyt dalekiego odsunięcia pododdziałów wędrownych od ugrupowania bojowego środków obrony przeciwlotniczej /stanowiska dowodzenia/ sztab pułku może mieć duże trudności utrzymania z nimi ciągłej łączności. Oprócz tego pododdziałom wędrownym niełatwo zorganizować samobronę w rejonach, w których mogą działać grupy dywersyjno - rozpoznawcze i desanty powietrzne nieprzyjaciela. Możliwe warianty działania omawianych pododdziałów przedstawiono na rys. 15.



Rys.15. Działanie pododdziałów wędrownych w obszarze:  
 a - najbardziej prawdopodobnych kierunków ataku samolotów nieprzyjaciela;  
 b - między promieniem przyjętego ugrupowania bojowego, a maksymalnym odstępem bombardowania.

Za podstawę do zmiany stanowiska ogniowego przyjmuje się wykrycie pododdziału przez środki napadu powietrznego nieprzyjaciela. Natomiast wskazówką do wykrycia pododdziału wędrownego może być otwarcie przez niego ognia do określonego celu powietrznego lub zaatakowanie go przez cel powietrzny. Na pewno w wielu wypadkach pododdział wędrowny zostanie także wykryty przez nieprzyjaciela powietrznego zanim otworzy ogień. Do wniosku takiego można dojść w wyniku analizy parametrów lotu celu, a także określenia jego rodzaju. Wydaje się, że w takich wypadkach można również zmieniać stanowisko ogniowe.

Każdemu pododdziałowi wyznacza się 3-4, a niekiedy i więcej stanowisk ogniowych. Minimalne odległości między stanowiskami ogniowymi mogą być równe odległościom między głównymi a zapasowymi stanowiskami ogniowymi określonymi dla danego typu środków obrony przeciwlotniczej, natomiast maksymalne odległości powinny wynikać z celów jakie zamierza się osiągnąć po zmianie stanowiska.

Pododdziałami wędrownymi dowodzi dowódca /sztab/ pułku.

Wyznaczania pododdziałów wędrownych bynajmniej nie należy traktować jako zasady. Mogą zaistnieć sytuacje zwłaszcza podczas osłony wojsk będących w styczności z nieprzyjacielem, że nie będzie możliwości wysuwania pododdziałów wędrownych na najbardziej prawdopodobne kierunki ataku /nalotu/. W takim więc wypadku nie będzie potrzeby ich organizowania. Także podczas osłony obiektu położonego w głębi ugrupowania bojowego /operacyjnego/ tworzenie pododdziałów wędrownych może okazać się niecelowe, np. ze względu na rozwinięcie w rejonach odpowiednich dla tych pododdziałów, środków obrony przeciwlotniczej sąsiadów lub szczebli nadrzędnych.

x                      x                      x

Do osłony obiektu, jak już podano, na ogół wydziela się ściśle określoną ilość sił i to najczęściej taką, którą nie można zapewnić skutecznej walki z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym wszystkie możliwe sposoby bombardowania i ataku. W takiej sytuacji, a więc przy posiadaniu ograniczonej ilości sił, powinno się ugrupowywać pododdziały artylerii plot. przede wszystkim do walki z lotnictwem nieprzyjaciela stosującym takie sposoby bombardowania i ataku, które są najbar-

dziej prawdopodobne, a zarazem najskuteczniejsze z punktu widzenia działania przeciwnika.

W działaniach wojennych z użyciem broni jądrowej, najgroźniejsze zawsze są te sposoby bombardowania i ataku, przy pomocy których nieprzyjaciel może tę broń stosować. Niemniej i tutaj oceniając obiekt i nieprzyjaciela powietrznego powinno się także określić, który ze sposobów jest najbardziej prawdopodobny.

Wiadomo bowiem, że obiekty w stosunku, co do których nieprzyjaciel posiada tylko informacje bardzo ogólne wymagają dodatkowego rozpoznania i w związku z tym najczęściej atakowane będą z lotów wznoszących pod dużymi kątami. W takim więc wypadku, ze względu na to, że odstęp bombardowania jest bardzo mały, artylerię przeciwlotniczą winno się rozmieszczać jak najbliżej obiektu.

W przeciwieństwie do obiektów, w stosunku do których nieprzyjaciel może posiadać tylko informacje bardzo ogólne, będą też obiekty dokładnie przez niego rozpoznane i umiejscowione. Takie zaś obiekty mogą być atakowane zarówno z lotów wznoszących pod małymi jak też pod dużymi kątami.

Oślaniając taki obiekt małą ilością sił, w pierwszej kolejności dąży się do zapewnienia mu okrężnej obrony przeciwlotniczej przed atakami z lotów wznoszących pod dużymi kątami i z lotu nurkowego, a następnie dopiero do osłony z najbardziej prawdopodobnych kierunków przed atakami z lotów wznoszących pod małymi kątami. Postępowanie odwrotne byłoby działaniem chybionym, ponieważ małą ilością sił nie można zapewnić obiektowi osłony ze wszystkich prawdopodobnych kierunków. Równałoby się to więc na pozostawieniu obiektu bez osłony nawet podczas stosowania dowolnego sposobu ataku z kierunku niebronionego.

Określając liczbę pododdziałów artylerii przeciwlotniczej zarówno do osłony okrężnej jak też na wybranych kierunkach, należy bezwzględnie przestrzegać zasady, aby do każdego z tych zadań wydzielać co najmniej dwa pododdziały. Natomiast odstęp /odległość/ między tymi pododdziałami powinny zapewnić wzajemną ich osłonę, a więc żeby były mniejsze od jedne-

go promienia płaskiej strefy ostrzału na najbardziej prawdopodobnych wysokościach i odległościach strzelania.

Jeżeli po wydzieleniu sił do okrężnej osłony obiektu pozostaje tylko jeden pododdział, to zaleca się wówczas zorganizowanie z niego dwóch pododdziałów wędrownych, a nie rozwijanie całością na najbardziej prawdopodobnym kierunku nalotów.

Samodzielne pododdziały artylerii przeciwlotniczej zawsze ugrupowuje się wewnątrz lub przy obiekcie osłony.<sup>x/</sup>

Mając zatem np. pułk artylerii przeciwlotniczej w składzie 6 baterii do osłony obiektu o promieniu 0,5 km /w warunkach opisanych wyżej/ możliwe jest następujące postępowanie:

- a/ określić ile sił należy wydzielić do osłony okrężnej przed atakami z lotów wznoszących pod dużymi kątami i z lotu nurkowego;
- b/ obliczyć ile sił pozostanie do walki z lotnictwem stosującym ataki z lotów wznoszących pod małymi kątami /pociski kierowane/;
- c/ dokonać wyboru SO.

Jeżeli np. baterie zamierza się ugrupować do osłony okrężnej w odstępach 2 km i w odległości 0,5 od obiektu, to do tego zadania, jak już podano poprzednio, potrzeba trzy baterie. Pozostałe baterie/w tym wypadku również trzy/ należy ugrupować w rejonie rubieży odstępu bombardowania i na wybranych kierunkach do walki z lotnictwem wykonującym uderzenia z lotów wznoszących pod małymi kątami /stosującym pociski kierowane klasy powietrze-ziemia/. Przy tym należy pamiętać, aby odstęp między tymi bateriami były mniejsze od jednego promienia płaskiej strefy ostrzału/.

Mogą też być i takie obiekty, z których jedno ich elementy nieprzyjaciel będzie mógł z powodzeniem atakować z lotów wznoszących pod małymi kątami/będą zawczasu dokładnie rozpoznane/, a inne z lotów wznoszących pod dużymi kątami/ o nich będzie miał tylko informacje ogólne/. Obiektem takim może niekiedy być np. lotnisko. Z jego elementów składowych można założyć, że położenie pasa startowego będzie nieprzyjacielowi dokładnie znane, a położenie eskadr, SD itd. może być mu znane tylko ogólnie.

x/ Powyższe zasady ugrupowania oddziałów i pododdziałów artylerii przeciwlotniczej słuszne są również podczas prowadzenia działań konwencjonalnymi środkami rażenia.

Podejmując decyzję do osłony takiego obiektu, najcelo-  
wiej tak ugrupować artylerię przeciwlotniczą, aby osłaniać  
nią wszystkie elementy lotniska /uznane za najważniejsze/  
przed atakami z lotów wznoszących pod dużymi kątami, a pas  
startowy ponadto przed atakami z lotów wznoszących pod ma-  
łymi kątami. Możliwy wariant takiego ugrupowania paplot w  
osłonie lotniska przedstawiono w załączniku nr 1.

Oceniając możliwe działania nieprzyjaciela na osłania-  
ne obiekty powinno się zawsze dokonywać porównań wielkości  
odstępów bombardowania wynikających z poszczególnych sposo-  
bów bombardowania i ataku. W wielu wypadkach z pewnością będą  
się one ze sobą pokrywać, lub też swymi wielkościami będą do  
siebie zbliżone. W takim wypadku ugrupowując artylerię prze-  
ciwlotniczą do walki z lotnictwem stosującym atak "a" mamy  
jednocześnie możliwość zwalozania go gdy będzie stosował atak  
"b".

Sytuacje takie mogą mieć często miejsce np. podczas  
osłony dywizjonu rakiet taktycznych, dywizjonu /względnie bry-  
gady/ rakiet operacyjno-taktycznych, czy artylerii. Obiekty  
te ze względu na zamaskowanie i rozśrodkowanie będą najczęś-  
ciej atakowane z lotów wznoszących pod dużymi kątami i z lo-  
tu nurkowego. Natomiast odstępów bombardowania przy tych spo-  
sobach ataku, swymi wielkościami są do siebie zbliżone. Ugru-  
powując zatem artylerię przeciwlotniczą w osłonie takich obiek-  
tów do walki z lotnictwem nieprzyjaciela wykonującym uderze-  
nie z lotów wznoszących pod dużymi kątami, mamy jednocześnie  
możliwość zwalozania lotnictwa wykonującego uderzenia z lotu  
nurkowego i odwrotnie.

Osłaniając rakietami taktycznymi /operacyjno-taktycznymi/ bar-  
dzo ważne jest wyznaczenie do tych zadań odpowiedniego rodza-  
ju sprzętu artylerii przeciwlotniczej. Na ogół jak dotychczas -  
czas przyjmuje się, że rakietami te osłania niesamobieżna arty-  
leria przeciwlotnicza. Ze względu jednak na specyfikę działa-  
nia tych obiektów, nie jest to korzystne, ponieważ niesamo-  
bieżna artyleria przeciwlotnicza nie może zapewnić im takiej

osłony jaką mogłaby zapewnić innym, bardziej stacjonarnym obiektom.<sup>x/</sup>

Dlatego w wypadku posiadania różnego rodzaju sprzętu artylerii przeciwlotniczej najcelowiej byłoby aby do tych zadań /osłony drt, BROT, drot/ i im podobnych wyznaczać samobieżną artylerię przeciwlotniczą. A więc taką, która by mogła ciągle towarzyszyć poszczególnym bateriom startowym.

#### IV. Rozpoznanie nieprzyjaciela powietrznego.

##### 1. Rozpoznanie radiolokacyjne.

Podstawowym sposobem rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego jest rozpoznanie radiolokacyjne. Rozpoznanie nieprzyjaciela powietrznego w artylerii przeciwlotniczej prowadzi się za pomocą etatowych radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/, radiolokacyjnych stacji artyleryjskich /RSA/, zestawów radiolokacyjno-przelicznikowych /ZRP-1/ i stacji radiolokacyjnych dział. Ponadto oddziały /pododdziały/artylerii przeciwlotniczej mogą korzystać z informacji o sytuacji powietrznej przekazywanych przez środki radiolokacyjne związków taktycznych /radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania RSWP/ - i związków operacyjnych /radiolokacyjne posterunki wykrywania RPW i posterunki radiotechniczne - PRT/.

Uzupełniającym środkiem rozpoznania radiolokacyjnego jest rozpoznanie wzrokowe. Rozpoznanie wzrokowe spełnia szczególnie dużą rolę podczas działania lotnictwa nieprzyjaciela na małych, a zwłaszcza bardzo małych wysokościach oraz w przypadku stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń stacji radiolokacyjnych i łączności radiowej.

---

x/ Niesamobieżne baterie artylerii przeciwlotniczej wyznaczone do osłony baterii startowych, ze względu na małą ich manewrowość ugrupowuje się na ogół w środki między głównymi stanowiskami baterii, a stanowiskami startowymi /patrz załącznik nr 2/. Ponieważ odległości między tymi stanowiskami wynoszą 2-3 km, zatem baterie artylerii przeciwlotniczej w żadnym położeniu nie mogą skutecznie osłaniać tych baterii przed atakami z lotu nurkowego.

RSWP rozmieszcza się z zasady wewnątrz ugrupowania bojowego pułku - w pobliżu stanowiska dowodzenia /SD/ - wysuwając je jednocześnie na główny kierunek spodziewanych nalotów lotnictwa nieprzyjaciela. Jeżeli RSWP posiada wskaźnik wynośny, to jej odległość od SD uzależniona będzie długością kabla łączącego stację ze wskaźnikiem umieszczonym w ruchomym punkcie dowodzenia /RPD/, który np. dla stacji Jawor wynosi 500 m.

Jeśli pułk posiada dwie RSWP to w rejonie SD pułku może być rozwinięta jedna RSWP a druga na najbardziej prawdopodobnym kierunku nalotów.

Rozmieszczając RSWP w pobliżu SD, przy jego wyborze należy przede wszystkim uwzględnić możliwości rozwinięcia stacji w celu zapewnienia jej normalnych warunków pracy.

Przy braku odpowiedniego stanowiska w rejonie SD, RSWP rozmieszcza się od niego na odległości zapewniającej na czas wykrycia i ostrzelania nieprzyjaciela powietrznego oraz utrzymanie niezawodnej łączności z SD i pododdziałami ogniowymi.

Z punktu widzenia strzelania odległość wykrycia celu przez RSWP  $D_{P_{RSWP}}$  w przypadku kierowania ogniem przez sztab pułku powinna wynosić:

$$D_{P_{RSWP}} \geq V_c / T_{RSWP} + T_{SD} + T_{bat} + t_{max} / + R + l$$

gdzie:

- $V_c$  - prędkość celu w m/sek.;
- $T_{RSWP}$  - czas niezbędny na wykrycie i przekazanie informacji o celu - /przyjmuje się około 60 sek./;
- $T_{SD}$  - czas niezbędny na podjęcie i przekazanie decyzji wykonawcom - /przyjmuje się około 60 sek./;
- $T_{bat}$  - czas bezpośredniego przygotowania baterii /plutonu, działa/ do strzelania /dla baterii 57 mm armat przyjmuje się 90 sek./;
- $t_{max}$  - maksymalny czas lotu pocisku /dla 57 mm armat przyjmuje się 12 sek./;
- $R$  - promień płaskiej strefy ostrzału na maksymalnej wysokości strzelania;
- $l$  - oddalenie RSWP od pierwszej linii baterii.

Przy zautomatyzowanym kierowaniu ogniem oddziału /poddziału/ niezbędne odległości wykrycia celów mogą być znacznie mniejsze ponieważ  $T_{RSWP}$ ,  $T_{SD}$  i  $T_{bat}$  jest o wiele krótszy.

Wysuwając jednak RSWP od SD /ugrupowania bojowego/, zwłaszcza na znaczne odległości, należy mieć na uwadze, że chociaż poprawia się w ten sposób wykrycie celów na określonym kierunku, to zmniejsza lub w ogóle pozbawia możliwości wykrycia celów działających z innych kierunków. Dlatego uważa się za celowe wysuwanie RSWP na określone kierunki w przypadku, gdy pułk dysponuje co najmniej dwiema stacjami. Poza tym możliwe to jest wówczas, gdy osłaniany obiekt znajduje się będzie w głębi ugrupowania bojowego wojsk, zostanie zapewnione dla stacji bezpieczeństwa przed działaniem nieprzyjaciela naziemnego i powietrznego oraz zaopatrzenie materiałowo-techniczne.

Podstawowym sposobem poszukiwania celów powietrznych jest poszukiwanie okrężne. Poszukiwanie w sektorze /wycinku/ stosuje się w wyjątkowych wypadkach np. gdy oddział osłania obiekt tylko z określonego kierunku /pozostałe kierunki osłaniają inne oddziały artylerii przeciwlotniczej/ oraz na rozkaz dowódcy oddziału, który w określonej sytuacji ma informacje odnośnie możliwych działań środków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Ugrupowanie radiolokacyjnych stacji artyleryjskich/RSA/, zestawów radiolokacyjno przelicznikowych /ZRP-1/ koordynuje się z ugrupowaniem dział na SO. Jednak przy wyborze SO dla baterii obok innych wymagań należy przede wszystkim uwzględnić wymogi stawiane dla RSA /ZRP-1/. Wybór więc poszczególnych elementów ugrupowania bojowego w określonym rejonie dowódcy baterii powinni zaczynać od wyboru stanowiska dla RSA /ZRP-1/.

RSA /ZRP-1/ w zależności od sytuacji poszukują cele na podstawie informacji otrzymanych z RSWP, wspólnie z RSWP lub samodzielnie. Przyjęcie określonego wariantu poszukiwania uzależnione jest od przewidywanej wysokości nalotów lotnictwa nieprzyjaciela oraz od możliwości wykrywania przez RSWP celów działających na małych i bardzo małych wysokościach.

Jeżeli w wyniku oceny tych czynników dojdzie się do wniosku, że informacje z RSWP zapewniają dowódcy oddziału /pododdziałów/ otwarcie ognia na granicy skutecznego zasięgu, w takim wypadku RSA /ZRP-1/ mogą prowadzić poszukiwanie celów dopiero po wskazaniu ich przez RSWP. Obecnie jednak RSWP, którymi dysponują oddziały artylerii przeciwlotniczej mają mniejsze niż RSA /ZRP-1/ możliwości wykrywania celów działających na małych, a szczególnie bardzo małych wysokościach. Dlatego w oddziałach dla ciągłej obserwacji i wykrywania celów nisko lecących oprócz RSWP wyznacza się również jedną - dwie RSA /ZRP-1/, które poszukują cele okrężnie lub w sektorach.

W niektórych okresach walki, do poszukiwania celów nisko-lecących mogą być wyznaczone wszystkie RSA /ZRP-1/ oddziału artylerii przeciwlotniczej. W takim wypadku każda stacja poszukuje cele w wyznaczonym jej sektorze. Na najbardziej ważnych kierunkach nalotów jeden sektor może być wyznaczony dla kilku baterii.

Szerokość sektora wyznacza się w zależności od ilości stacji w oddziale, rzeźby terenu i ograniczeń w pracy stacji. Należy jednak dążyć, aby na kierunkach zasadniczych nie były one większe niż 20-00.

Zazębenie sektorów poszukiwania powinno być na odległości 3-5 km. Jest to średnia odległość wzrokowego wykrycia celu przez baterię. Kąt położenia przy poszukiwaniu celów nisko-lecących dla wszystkich RSA powinien wynosić 0-30.

Poszukiwanie celów tylko przy pomocy RSA /ZRP-1/ może mieć miejsce w przypadku utraty łączności z RSWP, uszkodzenia /zniszczenia/ RSWP, silnych zakłóceń aktywnych lub pasywnych uniemożliwiających pracę stacji.

Dla łatwiejszego wykrycia celów przy pomocy RSA w oddziale stosuje się poszukiwanie grupowe celów /snopami/ kilkoma stacjami. Polega ono na tym, że kilka RSA poszukuje celów w płaszczyźnie poziomej/w sektorach lub okrężnie/ przy stałych leciez różnych dla każdej RSA kątach położenia anteny, które dobiera się tak, aby charakterystyki sąsiednich RSA zazębiały się o połowę szerokości wiązki.

Przystępując do organizacji rozpoznania snopami, należy najpierw określić ile RSA trzeba wyznaczyć do jednego snopa, aby zapewnić otwarcie ognia na czas przez wszystkie baterie oddziału oraz jakie kąty wyznaczyć dla poszczególnych RSA.

Odległość wykrycia celu przez RSA  $/D_{p_{RSA}}/$  zapewniającą baterii otwarcie ognia na granicy skutecznego zasięgu można obliczyć ze wzoru:

$$D_{p_{RSA}} \geq R + V_c / T_{rob} + T_a + t_{max}$$

gdzie:  $T_{rob}$  - czas roboczy baterii /wynosi około 40 sek./;

$T_a$  - czas przejścia RSA z "poszukiwania" na śledzenie /wynosi około 5 sek./.

Przy poszukiwaniu grupowym wymagana odległość wykrycia celu przez RSA będzie większa gdyż należy dodatkowo uwzględnić czas na wskazanie celu przez SD innym RSA oraz czas na uchwycenie celu przez te RSA. Stąd:

$$D_{p/SNOP} \geq R + V_c / T_{rob} + T_a + t_{sum} + t_{max}$$

gdzie:  $t_{sum}$  - czas potrzebny na wskazanie i uchwycenie celu przez dwie - trzy RSA /wynosi 50-70 sek./.

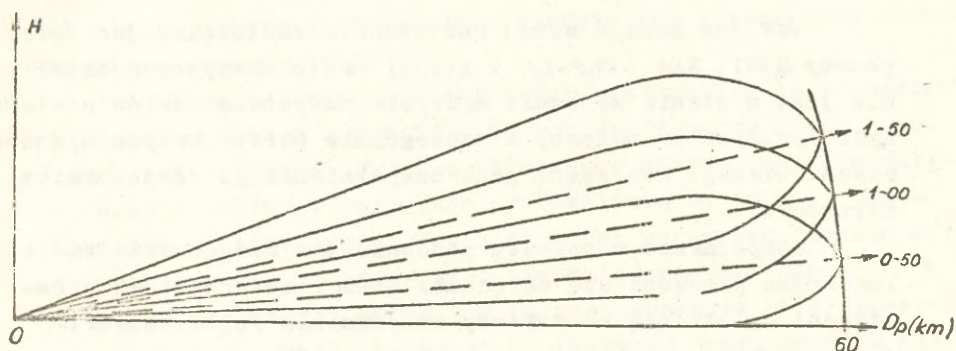
Największy kąt położenia jaki należy stosować przy wypatrywaniu snopami  $/P_{snop}/$  można obliczyć ze wzoru:

$$P_{snop} = \arctg \frac{H}{D_{p_{snop}}}$$

gdzie: H - pułap skutecznego ognia sprzętu będącego na wyposażeniu oddziału.

Jak już podano wyżej, charakterystyki antenowe sąsiednich RSA powinny się zazębiać co najmniej połową szerokości wiązki. Szerokość wiązki RSA wynosi 1-17, w zaokrągleniu 1-00, a połowa 0-50. Stąd ilość RSA  $/N_{RSA}/$  niezbędną do zbudowania jednego snopa można obliczyć ze wzoru:

$$N_{RSA} = \frac{P}{0-50}$$



Rys.16. Snop składający się z trzech RSA.

Dla baterii 57 mm armat  $N_{RSA}$  zawiera się w zależności od prędkości lotu ocelu w granicach 2-4 RSA.

Organizując rozpoznanie grupowe należy dążyć, aby do jednego snopa wyznaczyć RSA sąsiadujące ze sobą. Bateriom wyposażonym w zestawy radiolokacyjno-przelicznikowe /ZRP-1/ przy poszukiwaniu grupowym wyznacza się tylko sektory. W jednym sektorze może prowadzić poszukiwanie kilka baterii.

Pododdziały wyposażone w stacje radiolokacyjne dział prowadzą rozpoznanie na podstawie informacji otrzymanych z RSWP lub samodzielnie.

Do prowadzenia rozpoznania na podstawie informacji otrzymanych z RSWP dowódca plutonu /baterii/ podaje dowódcom dział /plutonu/ azymut głównego kierunku poszukiwania i odległość do ocelu.

Samodzielne wykrywanie celów powietrznych stacjami radiolokacyjnymi dział prowadzi się okrężnie lub w sektorach. Jeżeli prowadzi się rozpoznanie w sektorach, to kierunek poszukiwania wybiera się zawsze w stronę najbardziej prawdopodobnego pojawienia się nieprzyjaciela powietrznego. Wielkość sektora w kącie położenia wynosi  $15^{\circ}$ , a w azymucie może zmieniać się w granicach od  $30^{\circ}$  do  $80^{\circ}$ . Przy małej ilości dział dąży się, aby zazębianie sektorów zapewnione było tylko na kierunkach zasadniczych.

## 2. Rozpoznanie wzrokowe

Jak już podano wyżej rozpoznanie radiolokacyjne /przy pomocy RSWP, RSA /ZRP-1/ i stacji radiolokacyjnych dział./ nie jest w stanie zapewnić wykrycia wszystkich celów powietrznych lecących na małych, a szczególnie bardzo małych wysokościach. Dlatego konieczne jest uzupełnianie go rozpoznaniem wzrokowym.

Rozpoznanie wzrokowe, podobnie jak rozpoznanie radiolokacyjne prowadzi się okrężnie. Obszar obserwowanej przestrzeni dzieli się na sektory rozpoznania /obserwacji/. Jeśli oddział artylerii przeciwlotniczej osłania określony obiekt, to obszar przestrzeni powietrznej dzieli się na sektory rozpoznania i wyznacza poszczególnym bateriom, a jeśli obiekt osłania bateria /pluton/, to obszar ten dzieli się na sektory obserwacji i przydziela poszczególnym działom. Wyznaczone dla poszczególnych baterii /dział/ sektory rozpoznania /obserwacji/ z zasady powinny być zgodne z sektorami poszukiwania przy pomocy RSA /ZRP-1/ stacji radiolokacyjnych dział/.

Obserwację na SO prowadzą dyżurni zwiadowcy oraz obserwatorzy przy działach i przyrządach. Dyżurni zwiadowcy na ogół prowadzą poszukiwanie okrężnie, natomiast obserwatorzy przy działach i przyrządach w wyznaczonych im sektorach. Dalmierzem D-49 i lornetą TZK z zasady poszukuje się celów w całym sektorze baterii przy stałym kącie położenia 0-20.<sup>x/</sup>

W praktyce jednak nie zawsze będzie możliwe wybranie takiego stanowiska ogniowego, aby kąty ukrycia nie przekraczały 0-10. Często mogą być kierunki i to szczególnie dogodnie z punktu widzenia działania lotnictwa nieprzyjaciela, które ze względu na ukształtowanie lub pokrycie terenu będą utrudniały prowadzenie obserwacji zarówno przez stacje radiolokacyjne jak i obserwatorów baterii /plutonów/. W tych przy-  
x/ Dalmierzem D-49 i lornetą TZK prowadzi się z zasady tylko poszukiwanie w sektorze. Ze względu na nieduże pole widzenia tych przyrządów przy poszukiwaniu okrężnym prawdopodobieństwo wykrycia celów byłoby bardzo małe.

padkach dla zwiększenia zasięgu rozpoznania wzrokowego uważa się za celowe organizowanie wysuniętych posterunków obserwacji wzrokowej /WPOW/x/

Odległość rozmieszczenia tych posterunków od stanowisk ogniowych powinna zapewnić obsłudgom znajdującym się w gotowości bojowej numer dwa, po ogłoszeniu alarmu, zajęcie miejsc przy działach i rozpoczęcie strzelania na granicy skutecznego zasięgu ognia. W przeciętnych warunkach powinno się je rozmieszczać na odległości nie mniejszej niż 10-12 km w stosunku do baterii 57 mm i 8 km w stosunku do baterii/plutonów/ 23 mm. Jeżeli zachodzi konieczność organizowania kilku WPOW, wówczas odległości między nimi powinny wynosić 4 - 5 km. Rejony rozmieszczenia posterunków i ich liczbę określa zawsze taki szczebel jaki organizuje osłonę danego obiektu. Aby WPOW zapewnić jak najlepszą obserwację powinno się im wyznaczać sektory obserwacji podobnie jak w przypadku rozpoznania radiolokacyjnego w granicach do 20-00 i rozmieszczać na wzgórzach, dachach domów, wieżach itp. Informacje o sytuacji powietrznej z WPOW w zależności od posiadanej liczby środków łączności baterie /plutony/ mogą otrzymywać bezpośrednio lub za pośrednictwem sztabu oddziału artylerii przeciwlotniczej.

Organizacji WPOW nie należy jednak uważać jako reguły. Celowość ich rozwijania powinna zawsze wynikać z konkretnej sytuacji. Na ogół uważa się za konieczne organizowanie takich posterunków podczas osłony obiektów położonych w głębi ugrupowania bojowego wojsk i znajdujących się dłuższy czas w jednym położeniu. Jeżeli natomiast osłania się obiekty ruchliwe, a przy tym znajdujące się w pobliżu linii styczności bojowej wojsk, rozwijanie ich nie będzie ani możliwe ani celowe.

x/ Skład posterunku: czterech ludzi /dowódcą, dwóch zwiadowców - radiotelegrafistów i kierowcę/.  
Wyposażenie posterunku: samochód terenowy, radiostacja o zasięgu 15-20 km, lorneta TZK, lornetki.

Organizując rozpoznanie w marszu wyznacza się obserwatorów na każdym wozie /ciągniku/ dyżurnym jeśli cały pododdział lub oddział ma być gotowy do prowadzenia ognia w marszu względnie z krótkich przystanków, to obserwatorów wyznacza się na wszystkich pojazdach określając sektory obserwacji /np. na pierwszym wozie - do przodu, na drugim - w prawo, na trzecim - w lewo, na ostatnim - do tyłu./ Ponadto na poszczególnych pojazdach organizuje się przyjmowanie sygnałów od obserwatorów znajdujących się na sąsiednich pojazdach i przekazywanie ich obserwatorom znajdującym się na pojazdach następnych. Jeżeli marsz odbywa się po drogach, które rzadko skręcają pod dużymi kątami, a proste odcinki są stosunkowo długie, wówczas wskazane jest także posiadać obserwatorów na odległościach 5-8 km przed i za kolumną,

Wydrukowano w 100 egz.

Egz. nr 1-100 B.T.

Wyk. ppłk Bańskiak

Druk. H.K.Cz.B. dn. 8.07.1974r.

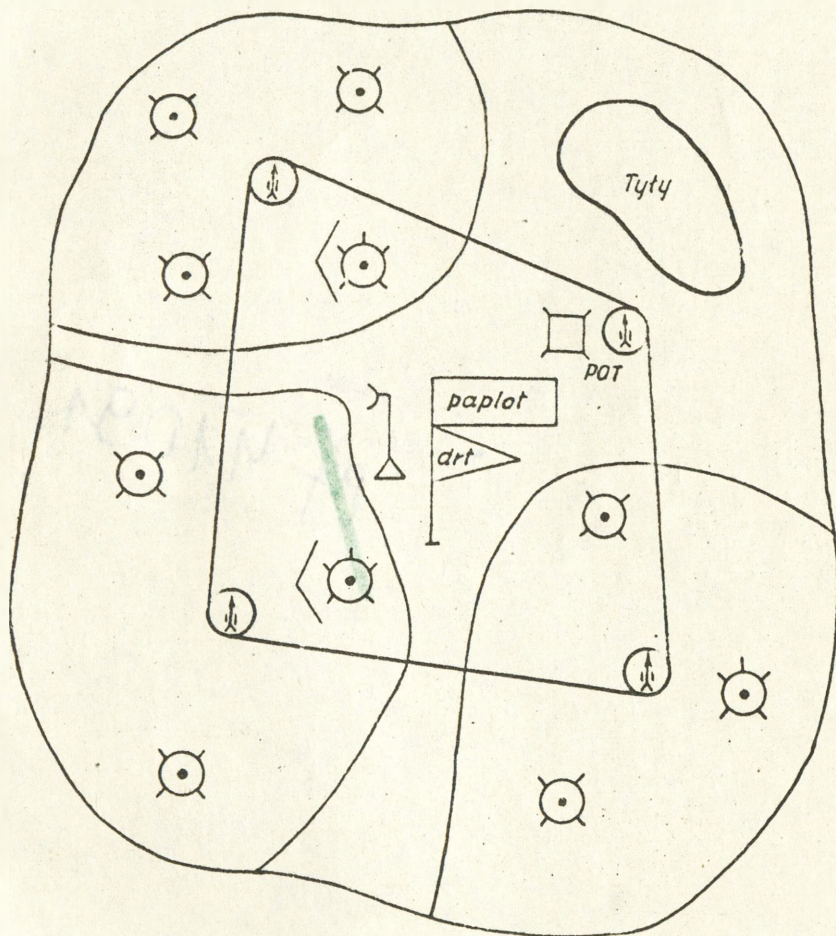
Nr pf-761/pf-1554/WW

Kor. H.S.



UGRUPOWANIE BOJOWE PUŁKU ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ  
W OSŁONIE DWIZJONU RAKIET TAKTYCZNYCH

Załącznik nr 2



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych

Nr ewid. PF 41091